

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ADITIVOS CON NÚMEROS
NATURALES: UN ESTUDIO DE CASO

GINA PAOLA ECHEVERRIA SUÁREZ

LILIANA CRISTINA RANGEL ESTRADA

SANDRA MILENA ROLONG GÓMEZ

UNIVERSIDAD DEL NORTE

BARRANQUILLA – JUNIO 21 DE 2017

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ADITIVOS CON NÚMEROS
NATURALES: UN ESTUDIO DE CASO

GINA PAOLA ECHEVERRIA SUÁREZ

LILIANA CRISTINA RANGEL ESTRADA

SANDRA MILENA ROLONG GÓMEZ

Trabajo de investigación presentado como prerrequisito para optar al título de
Magister en Educación.

Director

Rafael Escudero Trujillo (Ph.D)

UNIVERSIDAD DEL NORTE
PROGRAMA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA – JUNIO DE 2017

Autobiografías

*Mi nombre es **Gina Paola Echeverría Suarez**. Nací en Barranquilla, Atlántico el 26 de julio de 1979. Estudié el pre-escolar y la primaria en la Escuela Normal Superior La Hacienda en esa misma institución realice mi bachillerato y seguí mis estudios superiores en el Ciclo Complementario siendo la primera promoción de este proyecto en el año 1999, seguidamente ingresé a realizar un diplomado de educación en la Universidad Antonio Nariño y se dio la oportunidad que a los normalistas superiores homologaran algunas asignaturas ingresando al 5 semestre y ahí pude terminar mi Licenciatura en Básica Primaria ,en esa misma Universidad realicé un Posgrado sobre Computación para la Docencia, a partir de ahí nuestra Institución nos formó en varios talleres y seminarios como el Congreso de Pedagogía Conceptual y Formación Integral con la Fundación Alberto Merani, el Seminario Internacional de Educación Preescolar con la filosofía Reggio Emilia entre otros cursos de actualización .*

Actualmente estoy finalizando una Maestría en Educación en la Universidad del Norte financiada por el MEN. Lo que motivo a estudiar esta especialización es tener una mejor preparación académica reciclando conocimientos y de esta manera estar en condiciones de asumir grandes retos profesionales. Unas de las expectativas que tenía al ingresar era tratar de aprender nuevas herramientas pedagógicas para mejorar mi práctica docente. Durante estos 4 semestres mi mentalidad fue cambiando poco a poco a medida en que cada maestro en sus diferentes pensamientos nos iban aclarando dudas y dando estrategias didácticas para aplicarlas a los alumnos y de esta manera el conocimiento llegará a ellos con mayor facilidad , tuve varios obstáculos ya que no soy licenciada en matemáticas si no en Básica Primaria y no tenía claridad en muchos conocimientos que ya la mayoría del grupo manejaba ya que eran licenciados en Matemáticas y Físicas ,pero gracias a mis maestros y compañeros pude asumir este reto y sacar adelante cada semestres despejando dudas y aprendiendo una manera didáctica y fácil para enseñar las matemáticas.

Mis expectativas evolucionaron ya que hoy me considero un guía para que el estudiante potencie sus saberes pedagógicos, desarrolle habilidades y destrezas investigativas que le permitan descubrir las distintas formas de aprender, desarrollando competencias necesarias para el desempeño eficaz del conocimiento.

Gracias a esta maestría hubo un cambio de mentalidad y la práctica en el aula mejoró ya que como maestros te autoevaluabas en cada saber dado para de esta manera reflexionar sobre la manera de enseñar lo cual te compromete como profesional de la educación , ya que con las nuevas tecnologías es un deber realizar una planeación previa y una prioridad investigar cada conocimiento que quieres impartir de estas manera puedes despejar dudas y enseñar de manera didáctica y formativa a un estudiante del siglo XXI.

*Mi nombre es **Liliana Cristina Rangel Estrada**, nacida el 13 de marzo de 1971 en Guamal Magdalena, madre de Vanessa y Juan Andrés Pérez Rangel. Licenciada en Educación Básica Primaria con énfasis en Informática, Especialista en Lúdica Educativa. Docente de la Escuela Normal Superior La Hacienda de Barranquilla Atlántico, hace ya 20 años donde me he desempeñado en el nivel pre escolar 9 años y el resto del tiempo en la Básica Primaria.*

En el 2016 se abrió la convocatoria por parte del Ministerio de Educación Nacional para aplicar a la Maestría en Educación por medio de la Universidad del Norte, donde logré un cupo en tan llamativo proyecto, llegué con muchas expectativas las cuales fui llenando con el avance del tiempo, he podido desarrollar una de las experiencias más significativas en mi vida personal y laboral, teniendo en cuenta que había escogido el énfasis en matemáticas y que esta no era mi área específica, pude compartir con maestros de muchas instituciones educativas , enriqueciéndome desde los diferentes pensamientos que esta área estudia, saberes y vivencias por parte del personal docente de tan alta calidad humana y académica que nos proporcionaron todo su conocimiento sin distingo alguno, experiencias y saberes que con el avance del proceso pude traer al aula de clases, ir aplicándolo a mi diario pedagógico , desarrollando mi currículo diario, aplicando un método evaluativo donde se tiene en cuenta al ser humano, sus aportes y puntos de vista.

Al ir alcanzando tantos logros y para aplicar lo aprendido en la maestría, me di a la tarea de desarrollar un proyecto final, en el cual, con mis compañeras de grupo Gina y Sandra, decidimos viendo la necesidad presentada y detectada, luego de la aplicación de una prueba diagnóstica a un grupo de estudiantes de nuestros grupos a cargo (3º) realizar un estudio de caso el cual obtuvimos unos resultados, conclusiones y recomendaciones que colocaremos en práctica en nuestras aulas de clases.

*Soy **Sandra Milena Rolong Gómez** nacida en Barranquilla, un 23 de junio de 1980. En mi vida siempre han estado presente los valores del amor, respeto y el espíritu de responsabilidad y entrega en lo que realizo. Tengo un nivel muy alto de superación y lucho sin desgaste por alcanzar metas. Gracias a Dios cuento con una familia que me apoya y en la cual encuentro mis mayores satisfacciones para seguir adelante, Jerry quien es un apoyo incondicional y mis dos hijos: Santiago y Samantha que fue gestada y nació durante el tiempo de esta Maestría.*

Realicé mis estudios desde el nivel de Preescolar hasta el Programa de Formación Complementaria en la Escuela Normal Superior La Hacienda. Luego de recibir el título de Normalista Superior con énfasis en Ciencias Básicas, se da la oportunidad de ingresar a la Universidad Antonio Nariño y recibir el título de Licenciada en Básica Primaria con énfasis en Informática. Después recibí el título de Especialista en Informática y Telemática de la Universidad del Área Andina y Especialista en Planeación Educativa y Planes de Estudio de la Fundación Universitaria Juan De Castellanos.

Tuve la bendición de ingresar al sector oficial con un nombramiento en la Institución educativa que me dio toda mi formación académica y pedagógica, por lo que desde el año 2001 laboro en la Escuela Normal Superior La Hacienda, actualmente en la sección Básica primaria nivel de Tercero. En donde busco formar a mis estudiantes no sólo con bases académicas, sino potencializando sus actitudes y aptitudes y generando junto con ellos un ambiente de trabajo y de familiaridad. Es muy satisfactorio trabajar en una escuela que es formadora de formadores, ya que la verdadera pasión educativa se demuestra en nuestras acciones y de estas dependen en gran medida las actitudes de nuestros educandos.

En mi afán por mejorar mi práctica pedagógica siempre había querido desarrollar estudios de Maestría, y alcancé ese peldaño desde hace dos años que pude ingresar al programa de Excelencia Docente. Actualmente me encuentro en la Maestría en Educación de la Universidad del Norte. He aprovechado al máximo esta experiencia que me ha enriquecido a nivel personal, laboral y profesional. Mis expectativas las he ido colmando ya que tengo mejores bases a nivel de diseño curricular, modelos pedagógicos, aprendizaje y evaluación, cada una de las herramientas y estrategias didácticas trabajadas pude en gran medida aplicarlas en mi aula de clases, obteniendo resultados significativos en mis estudiantes.

El hacer parte del énfasis de matemáticas me ha permitido evolucionar en lo referente a la didáctica y distintos pensamientos, procesos y conceptos propios del área. Fue un gran honor contar con profesionales que nos compartieron su conocimiento abordándolos desde los niveles de la básica y la media. Cada situación presentada durante estos cuatro semestres me ha permitido autoevaluarme y generar transformaciones en mi práctica de aula. Pude reflejar esos procesos de cambio al implementar junto a mis compañeras de grupo una propuesta de innovación que estuvo cargada de satisfacciones y en donde pude superar obstáculos que me permitieron desaprender ciertas actitudes y resignificar mi práctica pedagógica.

Contenido

Introducción.....	1
1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del Problema... 3	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	5
2. Justificación.....	6
3. Objetivos	9
3.1. Objetivo General	9
3.2. Objetivos Específicos	9
4. Marco Teórico	10
4.1. Marco Legal.....	10
4.2. Fundamentos Disciplinarios y Pedagógicos	12
4.2.1. Fundamentos Disciplinarios.....	12
4.2.1.1. Categorías en la resolución de problemas matemáticos.....	18
4.2.2. Fundamentos Pedagógicos.....	21
4.2.2.1. Las categorías en ECA.....	25
5. Metodología e Innovación	28
5.1. La Innovación en Educación	28
5.2. Contexto de la Innovación.....	28
5.2.1. Enfoque de Investigación.....	29
5.2.2. Diseño de Investigación.....	30
5.2.3. Población.	31
5.2.4. Procedimiento.....	31
5.2.5. Técnicas e Instrumentos.....	31
5.3. Planeación de la Innovación.....	33
6. Resultados.....	36
7. Reflexión sobre la Práctica Realizada.....	47
Conclusiones	49
Recomendaciones	53
Referencias.....	54
Anexos	56

Anexos

ANEXO A. Encuesta Aplicada a los Docentes de la ENS La Hacienda	57
ANEXO B. Encuesta a Jueces Expertos	58
ANEXO C. Prueba Diagnóstica y Evidencia.....	64
ANEXO D. Formato Modelo de Entrevista.....	66
ANEXO E. Prueba Final y Evidencia.....	68
ANEXO F. Entrevista Problema N° 1	71
ANEXO G. Entrevista Problema N° 2.....	76
ANEXO H. Entrevista Problema N° 3	80
ANEXO I. Entrevista Problema N° 4.....	84
ANEXO J. Entrevista Problema N°5.....	88
ANEXO K. Entrevista Problema N° 6	92
ANEXO L. Entrevista Problema N° 7.....	96
ANEXO M. Entrevista Problema N° 8.....	101
ANEXO N. Entrevista Problema N° 9	106
ANEXO O. Entrevista Problema N° 10.....	112
ANEXO P. Rúbrica Evaluación Prueba Inicial.....	117
ANEXO Q. Rúbrica Evaluación Prueba Final.....	119
ANEXO R. Cronograma	121

Tabla de Cuadros

Cuadro 1 Fases y Categorías de Resolución de Problemas.....	19
Cuadro 2 Fases y Categorías de ECA	25
Cuadro 3 Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	32
Cuadro 4 Cronograma de Entrenamientos	35
Cuadro 5 Rúbrica de la Prueba Inicial	36
Cuadro 6 Rúbrica de la Prueba Final	37
Cuadro 7 Análisis Categorías Resolución de Problemas Prueba Inicial	38
Cuadro 8 Análisis Categorías de ECA Prueba Inicial.....	39
Cuadro 9 Análisis Características de las Fases de Resolución de Problemas Prueba Inicial.....	40
Cuadro 10 Análisis Características de las Fases de ECA Prueba Inicial	40
Cuadro 11 Análisis Categorías Resolución de Problemas Prueba Final	41
Cuadro 12 Análisis Categorías de ECA Prueba Final.....	42
Cuadro 13 Análisis Características de las Fases de Resolución de Problemas Prueba Final.....	43
Cuadro 14 Análisis Características de las Fases de ECA Prueba Final	43

Introducción

Impacto del uso de la Estrategia de Enseñanza ECA en la Resolución de Problemas Matemáticos aditivos con números naturales en estudiantes de 3° grado de la Escuela Normal Superior La Hacienda, es una propuesta de innovación que tiene como finalidad abordar nuevas estrategias metodológicas en la búsqueda de una enseñanza de la matemática dinámica, significativa y ante todo participativa que surja como alternativa de solución para mejorar el aprendizaje en los estudiantes facilitando la resolución de problemas matemáticos.

Esta propuesta pedagógica consiste en la implementación de la Estrategia de enseñanza ECA (Exploración – Conceptualización – Aplicación) (Villarini, 1991), conjuntamente con el enfoque de Resolución de Problemas AEC (Análisis – Examinar – Comprobación) (Schoenfeld, 1985), para el análisis de su incidencia en la resolución de problemas matemáticos desde el pensamiento numérico. Entendiendo que la estrategia ECA es un marco conceptual general para resolver problemas, y el enfoque de Resolución de Problemas son los pasos que se tienen que seguir para la aplicación de ECA.

Esta propuesta contiene siete capítulos desarrollados durante el período de la maestría, en una Institución de carácter oficial del Distrito de Barranquilla. La investigación fue de carácter cualitativo, con un diseño de estudio de caso realizado en tres fases: Prueba Inicial, Entrenamientos, Prueba final.

En el Capítulo 1 se realiza el Diagnóstico que permitió evidenciar la falta del uso de una estrategia que facilitara la comprensión de resolución de problemas, permitiendo así el Planteamiento y formulación de la pregunta de la investigación; el Capítulo 2 se justifica la relevancia, la pertinencia y la viabilidad del proyecto; en el Capítulo 3 se plantea el objetivo que dio el direccionamiento a la ejecución de esta propuesta; en el Capítulo 4 se describen los soportes legales, disciplinarios y pedagógicos que fundamentan la propuesta; el Capítulo 5 trata de la metodología y la innovación de la propuesta, esta se desarrolló en tres fases: Prueba Inicial, Entrenamientos y Prueba Final; En el Capítulo 6 se presenta el análisis de los resultados, en donde se describe el proceso que llevó el estudiante en el alcance de las categorías de ECA y Resolución de Problemas durante los entrenamientos; El capítulo 7 contiene una reflexión pedagógica relacionada con los logros y aprendizajes alcanzados por las investigadoras durante la implementación de la propuesta.

Finalmente se exponen las Conclusiones y Recomendaciones a las que se llegó en esta propuesta pedagógica.

1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del Problema

1.1.Planteamiento del Problema

Las matemáticas hoy día son de mucha utilidad en todos los ámbitos y una de sus competencias fundamentales es la resolución de problemas, la cual tiene múltiples definiciones e interpretaciones dependiendo la época. Para Polya, citado por Escudero (1999), resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea (Aranda ,2016), lo que hace que la enseñanza de las matemáticas no sea una tarea simple, hay muchas incertidumbres que tienen que ver con la cualificación matemática del profesor y con la preparación del estudiante, pero hay también razones que tienen que ver con la forma que las personas tienen de aprender.

Según Aranda (2016) el problema es que los alumnos perciben mal la realidad matemática, ya que lo que se les enseña está alejado del mundo real, aplicando recetas y fórmulas, pero sin entenderlas bien, lo que conduce a un fracaso muy

superior a lo esperable, y a una pérdida de autoestima en muchos estudiantes que se consideran, desde entonces, negados para las matemáticas seguramente sin serlo en absoluto.

Para Aranda (2016) los problemas de aprendizaje matemático son mucho más comunes de lo que se piensa habitualmente. Las matemáticas, tal y como se enseñan, no tienen ya demasiado sentido para el estudiante. Se ha ido convirtiendo en una lista de técnicas que han de memorizar como loros, sin que se exija una reflexión. Al estudiante sólo se le exige que haga verificaciones, no que comprenda o razone.

La resolución de problemas en la Escuela Normal Superior La Hacienda ha influido de manera negativa en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, tal como se puede observar en los registros y anaqueles que reposan en los archivos de la Institución. Revisando los procesos 2014 y 2015 de las Pruebas Saber se encuentra que los resultados en los desempeños de la competencia de razonamiento, argumentación, planteamiento y resolución de problemas fueron débiles; mientras que en la competencia de comunicación y representación fue fuerte. En el componente geométrico y aleatorio fue fuerte mientras que en el numérico-variacional fue similar.

En una encuesta realizada entre el 16 y 23 de septiembre del 2016 al 100% de los docentes de matemáticas de la Escuela Normal Superior La Hacienda relacionada con la recolección de información sobre las habilidades de los estudiantes en la

resolución de problemas matemáticos arrojó que el promedio en matemáticas se encuentra muy significativamente por debajo del promedio nacional. El concepto de los profesores respecto a los procesos de alta calidad en la enseñanza para que los estudiantes tengan un buen nivel de desempeño en la Escuela es significativamente aceptable. Un gran porcentaje de los profesores afirman que la calidad de la enseñanza en la Escuela se demuestra por la participación de los estudiantes en eventos externos. Otros en menor medida a la preparación constante de los profesores y una mínima parte indican que se debe al manejo adecuado de estrategias.

En relación con el rendimiento de los estudiantes en resolución de problemas matemáticos, la gran mayoría afirma que se debe tener en cuenta el manejo de mejores estrategias, un mejor trato a los estudiantes y comprensión de problemas, de tal forma que la idea inicial de éste proyecto es buscar una estrategia metodológica como propuesta de innovación para mejorar los procesos a nivel de resolución de problemas en los estudiantes de la Escuela Normal Superior La Hacienda. (Anexo A)

1.2. Formulación del Problema

Lo anterior permite formular la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera el uso de la exploración, conceptualización y aplicación (ECA) como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos facilita los aprendizajes en los estudiantes?

2. Justificación

Abordar el campo de la resolución de problemas matemáticos es un tema que ha apasionado a los profesionales que tienen afinidad con esta disciplina. Trabajar procesos educativos de enseñanza- aprendizaje en la búsqueda de obtener resultados exitosos en la resolución de problemas en instituciones educativas no es nuevo, ya que a pesar del tiempo y esfuerzo que los docentes le dedican a la enseñanza de las matemáticas, los indicadores muestran resultados adversos. Revisando un poco la literatura e investigaciones en este campo, se observa que el problema persiste y en muchos casos con resultados evaluativos muy críticos.

La aparición de nuevas estrategias y enfoques para la resolución de problemas con articulación a los procesos pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas, ha generado un gran impacto de tal forma que se ha podido innovar en muchos procesos dedicados a la enseñanza y que han sido bien recibidos en la comunidad académica, lo que ha generado una gran expectativa en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en matemáticas en todos los niveles.

Es de importancia resaltar la estrategia que el docente utilice en el desarrollo de sus actividades cotidianas. Los procesos académicos se diferencian el uno del otro por el uso de la estrategia que se aplique por parte del docente. Aquel conjunto de acciones que utiliza el docente para conseguir o lograr una determinada meta, acompañado de los procedimientos y los recursos que utiliza para socializar los

aprendizajes, son conocidos respectivamente como estrategias de enseñanza. El uso de una buena estrategia en la enseñanza de las matemáticas, minimiza las dificultades escolares y facilita los procedimientos para planificar, organizar y conducir de mejor manera el proceso de enseñanza en la búsqueda de unos objetivos que incluyen métodos, técnicas, actividades y recursos.

Por lo anterior esta propuesta de innovación es RELEVANTE porque tiene un impacto social en la formación de estudiantes competentes en la resolución de problemas matemáticos con uso adecuado de ECA, ya que al encontrar mecanismos que facilitan el aprendizaje de las matemáticas permite un reconocimiento institucional del proyecto.

La aplicación de una estrategia de aprendizaje como es la ECA, reconocida por la comunidad académica internacional y de la mano de un enfoque para la resolución de problemas matemáticos, son elementos innovadores que permiten la generación de espacios en el aula de clases facilitando de esta manera el proceso de aprendizaje; siendo esta una forma de cognición, la hace PERTINENTE con el énfasis de la maestría a la que pertenecen las autoras.

Es VIABLE porque la investigación se desarrolló en la Escuela Normal Superior La Hacienda que facilitó los espacios necesarios para desarrollar dichas experiencias a nivel de resolución de problemas, proporcionando los estudiantes como eje central del proceso, cuenta con personal idóneo que presta asesorías para

orientar a los docentes-maestranes en el proyecto y apoyo institucional.; de igual manera la Universidad del Norte apoya esta investigación con la asignación de un tutor quien orientó el desarrollo de la propuesta e implementación de la misma y el apoyo bibliográfico disponible para las consultas y procesos de investigación.

3. Objetivos

3.1.Objetivo General

Analizar la incidencia del uso de la estrategia de enseñanza ECA en la resolución de problemas matemáticos aditivos de números naturales con estudiantes de tercer grado de la Escuela Normal Superior La Hacienda.

3.2.Objetivos Específicos

Seleccionar problemas de tipo aditivo con números naturales en el grado tercero que sirvan de modelo para la realización del proyecto.

Describir las diferentes manifestaciones del estudiante frente a las categorías de ECA y Resolución de Problemas en el desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto.

4. Marco Teórico

4.1.Marco Legal

En el Marco de la Serie de Lineamiento Curriculares, el Ministerio de Educación en la antesala del nuevo milenio y en el contexto de la nueva sociedad de conocimiento, reconoce la educación como la causa principal del progreso y de los avances que conocemos como desarrollo. Para que esto sea así entre nosotros es urgente animar todos nuestros empeños con una visión nueva del desarrollo y por consiguiente de la educación. Con una visión del desarrollo humano sostenible como visión articuladora y totalizante de las relaciones del hombre con sus semejantes y con su medio, que hace perdurable el progreso para nosotros y para las generaciones futuras, que desarrolla la capacidad humana del trabajo como una potencialidad abierta y coordinada con el flujo de todas las formas de vida como sistema.

Una visión nueva de la educación capaz de hacer realidad las posibilidades intelectuales, espirituales, afectivas, éticas y estéticas de los colombianos, que garantice el progreso de su condición humana, que promueva un nuevo tipo de hombre consciente y capaz de ejercer el derecho al desarrollo justo y equitativo, que interactúe en convivencia con sus semejantes y con el mundo y que participe activamente en la preservación de los recursos. En este contexto, el Ministerio de Educación Nacional entregó a los educadores y a las comunidades educativas del país la serie de documentos titulada "Lineamientos Curriculares".

Según el MEN (2002), Los lineamientos han de generar procesos de reflexión, análisis crítico y ajustes progresivos por parte de los maestros, las comunidades educativas y los investigadores educativos, haciendo posible iniciar un cambio profundo hacia nuevas realidades en donde las "utopías" y la imaginación de nuevos modelos de sociedad estimulen entre nosotros un hombre nuevo con una actitud mental nueva, consciente de que no hay realidades por imitar sino futuros por construir, y en el cual las mejores condiciones de vida que se vayan alcanzando exigirán no tanto tener más sino ser más, pues ésta es la verdadera condición del progreso humano.

Según el MEN (2002), el gobierno colombiano ha establecido cinco procesos generales de la actividad matemática en los lineamientos curriculares a saber: a) formular y resolver problemas, b) modelar procesos y fenómenos de la Realidad, c) comunicar, d) razonar, e) formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

En todas las áreas curriculares pueden considerarse procesos semejantes y en cada una de esas áreas estos procesos tienen peculiaridades distintas y deben superar obstáculos diferentes que dependen de la naturaleza de los saberes propios de la respectiva disciplina.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas para el MEN (2002) es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica. En este sentido la formulación, el tratamiento y

la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permite desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas, buscando que los estudiantes inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, para el desarrollo del pensamiento numérico.

4.2.Fundamentos Disciplinarios y Pedagógicos

Este proyecto se encuentra soportado teóricamente en un sustento pedagógico en el cual se hace un despliegue de la Estrategia de Enseñanza ECA (Villarini, 1991) y un fundamento disciplinar en donde se hace manejo didáctico de las heurísticas para la resolución de un problema matemático (Schoenfeld, 1985)

4.2.1. Fundamentos Disciplinarios. Los fundamentos disciplinarios están basados en la Resolución de Problemas Matemáticos y orientados bajo el enfoque de Allan Schoenfeld (1985). Sin utilizar todavía la conceptualización y la terminología actual de las competencias, la visión sobre las matemáticas escolares propuesta en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, preparaba ya la transición hacia el dominio de las competencias al incorporar una consideración pragmática e instrumental del conocimiento matemático, en la cual se utilizaban los conceptos, proposiciones, sistemas y estructuras matemáticas como herramientas eficaces

mediante las cuales se llevaban a la práctica determinados tipos de pensamiento lógico y matemático dentro y fuera de la institución educativa (MEN, 2010).

Las competencias en matemáticas también pueden reinterpretarse como potentes precursores del discurso actual sobre las competencias la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, Novak y Gowin, y la de la enseñanza para la comprensión de Perkins, Gardner, Wiske y otros, citados por el MEN (2010). En la primera, la significatividad del aprendizaje no se reduce a un sentido personal de lo aprendido, sino que se extiende a su inserción en prácticas sociales con sentido, utilidad y eficacia. En la segunda, la comprensión se entiende explícitamente como relacionada con los desempeños de comprensión, que son actuaciones, actividades, tareas y proyectos en los cuales se muestra la comprensión adquirida y se consolida y profundiza la misma.

En las dimensiones de la comprensión se incluye no sólo la más usual de los contenidos y sus redes conceptuales, sino que se proponen los aspectos relacionados con los métodos y técnicas, con las formas de expresar y comunicar lo comprendido y con la praxis cotidiana, profesional o científico-técnica en que se despliegue dicha comprensión. Todas estas dimensiones se articulan claramente con una noción amplia de competencia como conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber

hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase.

Resolver un problema significa iniciar una tarea para la cual el método de solución no se conoce con anterioridad. —La resolución de problemas no sólo es un objetivo del aprendizaje, sino también un importante medio para lograrlo; —Según el NCTM (2000), el maestro interesado en enseñar a sus estudiantes a resolver problemas debe proponerles situaciones que les permitan: construir nuevos conocimientos matemáticos, resolver problemas que surgen en las matemáticas y en otros contextos, aplicar y adaptar una serie de estrategias apropiadas para solucionar problemas y monitorear el proceso de solución de problemas matemáticos.

Según Garofalo y Lester (1985), Los estudiantes con un conocimiento matemático previo bajo no analizan rutinariamente la información que suministra el problema, ni monitorean el progreso, ni evalúan los resultados. La Resolución de Problemas Matemáticos requiere de métodos rápidos y acertados, al igual de estrategias metodológicas que facilite su solución, la cual debe estar en contexto para generar respuestas coherentes para que el estudiante le encuentre sentido al problema y pueda ser exitoso en matemáticas.

Barrantes (2006) describió las principales ideas de Schoenfeld sobre la Resolución de Problemas, las dimensiones y creencias matemáticas en las cuales centraba su trabajo. Atendiendo a este autor se extraen las siguientes ideas:

- a) Schoenfeld publicó su libro *Mathematical Problem Solving* en 1985, basado en trabajos realizados en los años 80 del siglo XX.
- b) Realizó experiencias con estudiantes y profesores en las que les proponía problemas a resolver
- c) Los estudiantes ya tenían los conocimientos previos necesarios para poder afrontar su solución
- d) Los profesores tenían la formación previa para hacerlo. Los problemas eran suficientemente difíciles (siguiendo las ideas de Polya).
- e) Schoenfeld veía cómo actuaba cada uno de ambos grupos durante la resolución de problemas
- f) Por ejemplo, ponía a trabajar a los estudiantes en parejas, grababa, filmaba y pedía apuntes, y además iba anotando todo lo que hacían durante el proceso de trabajo.
- g) Al final de todos estos experimentos, Schoenfeld llegó a la conclusión de que cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores.

Para Schoenfeld la categoría de los recursos son los conocimientos previos que posee el individuo; se refiere, entre otros, a conceptos, fórmulas, algoritmos, y, en

general, todas las nociones que se considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema. De igual forma, para Schoenfeld, el problema con las heurísticas tal como lo propone Polya, es que son muy generales, por eso no pueden ser implementadas. Dice que habría que conocerlas, saber cómo usarlas, y tener la habilidad para hacerlo. Esto es así porque, posiblemente, mientras el estudiante aprende un cúmulo de heurísticas particulares, ya podría haber aprendido mucho sobre otros conceptos.

El control para Schoenfeld, se refiere a cómo un estudiante controla su trabajo. El estudiante ante la resolución de determinado problema debe darse cuenta si el camino que ha tomado es el correcto o si debe devolverse para tomar otro. Por esto se destaca la importancia de que el estudiante o la persona que está resolviendo el problema tenga una habilidad para monitorear y evaluar el proceso. En cuanto a eso, Schoenfeld señala que es, también, conocimiento de sí mismo: la persona que está resolviendo el problema debe saber qué es capaz de hacer, con qué cuenta, o sea, conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante esas situaciones.

Algunas acciones que involucran el control son:

- Entendimiento: tener claridad acerca de lo que trata un problema antes de empezar a resolverlo.
- Consideración de varias formas posibles de solución y seleccionar una específica, o sea: hacer un diseño.
- Monitorear el proceso y decidir cuándo abandonar un camino no exitoso y tomar uno nuevo.

- Llevar a cabo ese diseño que hizo, estar dispuesto a cambiarlo en un momento oportuno.
- Revisar el proceso de resolución.

Schoenfeld (1985), establece un aspecto transversal en la resolución de problemas y lo denomina sistema de creencias. Éste consiste en el conjunto de ideas o percepciones que los estudiantes poseen a cerca de la matemática y su enseñanza.

Schoenfeld documenta las siguientes creencias:

- a) Las matemáticas son de carácter abstracto, no se relacionan con la vida cotidiana o que los conceptos no se aplican en la resolución de problemas.
- b) Los problemas matemáticos deben ser resueltos en menos de diez minutos, de lo contrario no tienen solución.
- c) Sólo genios o superdotados son capaces de descubrir o crear matemática.

Las creencias influyen sobre la actividad de resolución de problemas, la persona debe conocer que existen ocasiones en las cuales aparentemente encuentra la solución, la estrategia empleada no fue la acertada, o si encuentra obstáculos en el desarrollo del problema, debe tomarse un descanso, oxigenarse, parar y volver a comenzar, ser paciente y menos impulsivo. Aprender del error y la corrección.

Schoenfeld (1985), se dedica a la investigación, teniendo en cuenta las experiencias de estudiantes y docentes durante la resolución de problemas, y no por simples criterios y fórmulas. Su principal objetivo es el aprendizaje del estudiante.

Schoenfeld (1985), a partir de los planteamientos de Polya, se ha dedicado a proponer actividades de resolución de problemas que se pueden llevar a cabo en el aula, con el fin de propiciar situaciones semejantes a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de resolución de problemas. Por lo que plantea las siguientes fases en la resolución de un problema.

Análisis

- Trazar un diagrama.
- Examinar casos particulares.
- Probar a simplificar el problema.

Examinar

- Examinar problemas esencialmente equivalentes.
- Examinar problemas ligeramente modificados.
- Examinar problemas ampliamente modificados.

Comprobación de la solución obtenida.

- ¿Verifica la solución los criterios específicos siguientes?:
- ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
- ¿Está acorde con predicciones o estimaciones razonables?

4.2.1.1. Categorías en la resolución de problemas matemáticos

Cuadro 1
Fases y Categorías de Resolución de Problemas

Fases de la Resolución de Problemas	Categorías de la Resolución de Problemas Matemáticos
Análisis (Esquema)	Trazar diagramas, examinar casos particulares, simplificar del problema, monitoreo del proceso.
Examinar (Proceso)	Examinar problemas esencialmente equivalentes, examinar problemas ligeramente modificados, examinar problemas ampliamente modificados.
Comprobación (Verificación)	Verificación de la solución con criterios específicos, verificar la solución con criterios generales.

Estas categorías se interiorizan para su aplicación en el trabajo de campo así:

ANÁLISIS:

- Trazar un diagrama: Cuando el estudiante crea un esquema mental del problema.
- Examinar casos particulares: Cuando el estudiante establece cifras en el esquema mental del problema.
- Simplificar el problema: Cuando el estudiante se imagina problemas sencillos de fácil interpretación.

- Monitoreo del proceso: Cuando el estudiante revisa el proceso, abandona un camino no exitoso, cambia el diseño de resolución si es necesario.

EXAMINAR:

- Examinar problemas esencialmente equivalentes: Cuando el estudiante sustituye o cambia alguna de las condiciones iniciales del problema, agrega algunos elementos auxiliares (nuevas condiciones, nuevo esquema, otra propuesta...), cambiar datos del problema sin que se pierda su esencia, lo contextualiza con el medio.
- Examinar problemas ligeramente modificados: Cuando el estudiante descompone el problema en partes, cambia datos y redacción del problema de tal forma que se observe una leve modificación con respecto al problema propuesto inicialmente.
- Examinar problemas ampliamente modificados: Cuando el estudiante construye o formula problemas análogos con menos o más variables (condiciones).

COMPROBACIÓN:

- Verificar la solución con criterios específicos: Cuando el estudiante utiliza todos los datos pertinentes, realiza estimaciones razonables, resiste a ensayos de simetría o cambios de escalas.
- Verificar la solución con los criterios generales: Cuando el estudiante obtiene la misma solución con otro método o de otra forma, concretiza

la solución en casos particulares, compara la solución con resultados parecidos, utiliza el resultado para generar algo nuevo o un nuevo conocimiento.

4.2.2. Fundamentos Pedagógicos. Los fundamentos pedagógicos están basados en la Estrategia de Enseñanza ECA (Exploración, Conceptualización, Aplicación) de la autoría de Miguel Ángel Villarini (1991). La estrategia de enseñanza Exploración, Conceptualización y Aplicación (ECA), se basa en generalizaciones acerca de condiciones que propician el aprendizaje en especial el desarrollo del pensamiento. Es un plan general de actividades de enseñanza que crea condiciones para que el estudiante desarrolle conceptos, destrezas, actitudes y valores, mediante el estudio de las diversas materias académicas.

Según Villarini (1991), ECA es un marco conceptual general para plantear y resolver problemas, determinar necesidades y tomar decisiones en el proceso de enseñanza aprendizaje de manera experimental, sistemática, creativa y crítica. De igual manera plantea Villarini que la estrategia de enseñanza ECA puede interpretarse como un plan general del proceso de enseñanza aprendizaje de conceptos, destrezas y actitudes intelectuales.

Variados autores que desarrollan esta estrategia de enseñanza, la describen como un plan general de actividades o interacciones entre docente y estudiantes dirigido a suscitar aprendizaje y desarrollo humano de habilidades. En este ámbito, el plan se elabora a partir de la identificación de las condiciones que propician el

aprendizaje; consiste en recrear dichas condiciones en el salón de clases a través de las interacciones y comunicaciones entre docente y estudiantes.

El fundamento de la ECA radica en que el estudiante, a partir de sus experiencias previas, llegue a resolver problemas al tiempo que desarrolla las competencias y conceptos pertinentes para ello. Según Villarini (1991), la estrategia de enseñanza ECA, está constituida por tres fases a saber: Exploración, Conceptualización y Aplicación.

Fase de Exploración. El estudiante presenta sus experiencias pasadas, aprendizajes previos, necesidades e intereses de conocimientos personales y académicos. La función del maestro consiste en observar, diagnosticar conocimientos, destrezas y actitudes. El maestro diseña actividades e interactúa con el estudiante de modo que facilita el que esté activo el conocimiento, destrezas y actitudes previas que tiene y necesita para poder procesar o asimilar la nueva información que el maestro presentará o ayudará a conseguir. De esta manera se logra que el estudiante adopte como su objetivo, lo que el maestro va a enseñarle.

En la Exploración, se planifica el contenido con base en el diagnóstico (evaluación diagnóstica) para saber dónde se encuentra el estudiante. En este punto se establecen los objetivos que orientarán el proceso de aprendizaje. Se espera que el estudiante relacione la nueva información con sus experiencias previas, necesidades e intereses, y que reconozca su capacidad de pensar y procesar información, de tal manera que use el pensamiento para producir conocimiento. Esta actividad consiste, en que, el maestro plantea una situación o problema que provoca la discusión, guiada

en dirección al tema objeto de estudio. El maestro juega un papel de facilitador haciendo que los estudiantes se eleven de la percepción, a la comprensión, al análisis y a la evaluación. Por su parte, el estudiante recibe la información, reconoce su capacidad de pensar, limitaciones y fortalezas, recupera los conocimientos previos y procesa la información.

En esta fase las tareas del profesor se describen de la siguiente manera:

- Establecer un ambiente de comunicación, confianza y respeto.
- Organizar, proporcionar y facilitar la más amplia expresión de opiniones.
- Modelar la expresión o discusión sin omitir opiniones o aprobar o desaprobando la que se emitan.

Fase de Conceptualización. En este momento se lleva a cabo el procesamiento de la información y la construcción de conocimientos, en términos de conceptos, destrezas y actitudes. Este proceso es interactivo y requiere de la guía del docente para construir los conceptos.

En esta fase el maestro presenta la información a los estudiantes o guía a éstos en la búsqueda de dicha información para que la puedan transformar en conceptos, es decir, construir conocimientos.

En esta fase las tareas del profesor se describen de la siguiente manera:

- Presentar la información que le permita al estudiante adquirir nuevos conocimientos, destrezas y actitudes.
- Servir de modelo, ser un ejemplo concreto de lo que significa pensar críticamente.

Fase de Aplicación. Es en esta fase donde se consolida el desarrollo del concepto. El concepto es una estructura mental de la cual el estudiante se sirve de ahora en adelante para procesar información. Aquí se enfrenta al estudiante a tareas específicas utilizando los conceptos elaborados (evaluación sumativa). Según Villarini (1991). El docente expone al estudiante a problemas que deberá analizar y resolver al transferir y aplicar las destrezas desarrolladas y las actitudes adquiridas.

El docente en esta fase realiza tareas intelectuales que invitan al estudiante a recordar la estructura del concepto aprendido, es decir, los elementos o atributos de la información dada en la fase previa, y cómo llevarla a cabo.

En esta fase, el docente ofrece la información adecuada, clara y coherente (de manera sistemática) para que el estudiante construya conceptos. En este momento realiza ejercicios de monitoreo (preguntas, ejemplos, casos, conclusiones, interpretaciones) para verificar el aprendizaje. Se emplean estrategias de evaluación formativa.

El docente en la fase de aplicación debe diseñar los ejercicios de manera que lleve al estudiante a que observe, comprenda y analice la tarea, recuerde la estructura

del concepto, lleve a cabo la tarea, aplicando los diferentes aspectos del concepto y verifique que aplicó todos los elementos del concepto y la destreza al problema.

De acuerdo con Villarini (1991), se establecen tres tipos de evaluación en ECA: la evaluación diagnóstica, la formativa y la sumativa. La evaluación diagnóstica o de ubicación. Esta permite determinar a qué distancia se encuentra el estudiante en su proceso de desarrollo con relación al objetivo al momento de iniciar su logro y qué obstáculos o problemas pueden confrontar. La evaluación formativa. En esta etapa se programan los juegos, dramatizaciones, estudios de caso y búsqueda de hechos. Se da en un momento intermedio, en el proceso mismo de enseñanza aprendizaje. La evaluación sumativa. En esta etapa el profesor y el estudiante, conocen si se logró el objetivo de aprendizaje. Permite identificar las limitaciones y fortalezas del estudiante en el logro de un objetivo.

4.2.2.1. Las categorías en ECA

Cuadro 2

Fases y Categorías de ECA

FASES DE ECA	CATEGORÍAS DE ECA
Exploración (Activar)	Conocimiento previo, identificar el problema, identificar datos y proponer alternativas de solución.
Conceptualización (Aprender)	Implementar alternativas de solución, verificación de la solución, interpretación y aprender de la solución.
Aplicación (Extrapolar)	Extrapolación, identificar el problema, identificar datos, proponer alternativas de solución, implementar alternativas de solución, verificación de la solución, interpretación de la solución

En el proceso usual de la Resolución de Problemas Matemáticos, los estudiantes sintetizan varios pasos del proceso para la ejecución de la operación, pero es importante proponerles y facilitarles estrategias metodológicas que aporten a la enseñanza de procedimientos que puedan comprender, para lo cual en esta investigación se hace uso de una estrategia de enseñanza que ha sido exitosa en los últimos años y que apunta a mejorar eficientemente la problemática que se está planteando: ECA (Exploración, Conceptualización, Aplicación). Esta estrategia es un marco conceptual general para plantear problemas matemáticos, determinar necesidades y tomar decisiones educativas de manera experimental, sistemática, creativa y crítica con relación a la planificación (Villarini, 1991), permitiéndole al estudiante organizar el proceso de aprendizaje en fases que dan pertinencia y activan su potencial de crecimiento intelectual.

Teniendo en cuenta que el aprendizaje de las operaciones matemáticas en la Resolución de Problemas no radica en la dificultad del contenido propio del problema si no en las estrategias de aprendizaje que los docentes apliquen para la construcción del conocimiento, hay que tener en cuenta que la falta de interés hacia la construcción del pensamiento matemático surge de la necesidad de implementar actividades dinámicas que propicien el aprendizaje de los niños en el aula.

Dado que el éxito en la enseñanza de la matemática en la Resolución de Problemas está enfocada en las estrategias metodológicas que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias de su vida diaria, es común encontrar en los estudiantes de hoy, poco interés por la Resolución de Problemas y

cuando se aborda una solución por sencilla que esta sea y se le pregunta sobre su procedimiento, desconocen lo que ellos mismos hicieron, por lo que no planean, no controlan ni evalúan sus propios conocimientos.

Lo anterior lleva a pensar en que: a) si el docente de matemáticas al desarrollar la estrategia ECA con sus estudiantes, contribuirá a estimular la Resolución de Problemas Matemáticos y a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de la Básica Primaria, b) si el desarrollo de la estrategia de enseñanza ECA en la Resolución de Problemas Matemáticos es una buena alternativa de solución a estas dificultades en las instituciones educativas.

5. Metodología e Innovación

5.1.La Innovación en Educación

La educación es uno de los entes en donde más se innova, pero para que se refleje en las aulas faltan elementos para que haya mayor visibilidad. Una innovación contiene cambios los cuales pueden ser severos o leves teniendo en cuenta que los severos llevan a un costo alto y se incorporan en momentos de estrategias pedagógicas de impactos y los leves, generan cambios que indican bajo costo.

Para Fidalgo (2016), la innovación en educación son aquellas aplicaciones que generan cambios en los procesos de formación de los estudiantes. Una experiencia es innovadora cuando tiene características que no son comunes al rol del día a día del docente o de los estudiantes. Una innovación es una novedad que se percibe cuando se realiza un proceso de formación y que mejora de manera sustancial los resultados de los aprendizajes.

5.2.Contexto de la Innovación

La innovación de este proyecto radica fundamentalmente en la forma en que se ha utilizado la Estrategia de Enseñanza ECA (Exploración, Conceptualización, Aplicación) en la Resolución de Problemas Matemáticos aditivos con niños de tercer grado. Es de anotar la importancia y el impacto que produce el uso de ECA por parte del docente y del estudiante cuando se enfrenta a la solución de un problema

matemático; esa estructura dinámica y lógica con la que ha sido diseñada ECA por su creador y en armonía coordinada con las heurísticas que tiene en cuenta el estudiante antes, durante y después de la resolución de un problema, es lo que realmente hizo lo novedoso de este proyectos lo cual permite identificar sin dificultad su pertinencia, relevancia y viabilidad.

La metodología innovadora de este proyecto de investigación, guía paso a paso a los investigadores sobre la forma cómo se realiza cada una de las actividades que se van originando en el transcurso de cada una de las etapas que conforman el desarrollo de esta investigación. En este sentido la metodología que aquí se describe, permite relacionar, estrategias, métodos y técnicas que facilitaran la resolución de un problema matemático mediante el uso de la estrategia de enseñanza ECA.

5.2.1. Enfoque de Investigación. El enfoque utilizado en este estudio es de tipo cualitativo, el cual inicia inductivamente y recoge información partiendo de la observación que se hace en forma cuidadosa de la realidad (Bonilla, Hurtado y Jaramillo, 2009); por otra parte, el enfoque cualitativo define el conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones (Hernández et al., 2008). Es así pues que al hacer referencia a la investigación cualitativa, ésta se fundamenta en una perspectiva interpretativa, tratando de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones y su estructura dinámica.

La investigación cualitativa es de preferencia para los investigadores debido a la naturaleza del problema que se está investigando (Strauss y Corbin, 2002).

Algunos investigadores consideran a la investigación cualitativa como una investigación de carácter social, que se encarga del estudio de aquellos aspectos que no son posibles explicarlos por medio de la investigación cuantitativa.

5.2.2. Diseño de Investigación. Esta investigación está diseñada bajo la perspectiva de la Investigación- Acción desde lo Práctico ya que según Hernández (2014), estudia prácticas locales, involucra la indagación individual centrándose en el desarrollo y aprendizaje de los participantes e implementando un plan de acción para resolver el problema o generar cambios.

Este diseño se trabajó con un estudio de caso el cual permite la complejidad particular de la descripción paso a paso de lo que los investigadores recojan en su trabajo de campo (Stake, 2005). Lo que deriva en la comprensión de la actividad del estudiante y la generalización y la inferencia hacia la teoría, más no hacia otros casos que permiten la descripción de situaciones específicas (Jacussi, 2003). En este sentido, Castillo (2005) y Sánchez (2002) afirman que el estudio de caso describe situaciones que prevalecen al realizarse el estudio en el trabajo de campo.

Esta investigación se realiza con un estudio de caso denominado CASO LISAGI (LISAGI: nombre ficticio asignado al estudiante participante de esta investigación).

5.2.3. Población. La población en esta investigación la constituyen los estudiantes de la Escuela Normal Superior La Hacienda de la ciudad de Barranquilla con una muestra de estudiantes de tercer grado y un beneficiario, que es sobre el estudiante con el cual finalmente se realizó el proyecto. Se realizó un muestreo aleatorio porque todos tuvieron la misma opción de ser seleccionados.

5.2.4. Procedimiento. Para la presente investigación, se escogió un estudiante (LISAGI) de 8 años, quien tuvo un bajo desempeño en la prueba diagnóstica y en la aplicación de la primera entrevista o primer entrenamiento (para efectos de este trabajo, llamaremos entrenamiento, al momento en que se le aplica la entrevista al estudiante). Éste se escogió dentro de un grupo de 5 estudiantes del mismo nivel, debido a que en el diagnóstico realizado a dichos estudiantes, el estudiante LISAGI mostró serenidad, fluidez verbal y deseos de colaborar con las actividades que anteriormente se le habían aplicado. Las características de este estudiante se ajustan plenamente a la investigación debido a que no hubo indicios de un manejo adecuado en Exploración, Conceptualización, Aplicación, Análisis y Comprobación del problema propuesto en el diagnóstico al momento de resolverlo.

5.2.5. Técnicas e Instrumentos. En la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos para la recolección de la información, como se muestra a continuación.

Cuadro 3

Técnicas e Instrumentos de recolección de información

Técnicas	Instrumentos
Cuestionario	Formato de prueba diagnóstica de resolución de problemas matemáticos de adición con números naturales.
	Formato de prueba final de resolución de problemas matemáticos de adición con números naturales.
Entrevista	Guía de preguntas para el desarrollo de problemas matemáticos con adición de números naturales utilizando la estrategia ECA.

En esta investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

a) Cuestionario: consiste en un “conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir” de acuerdo con Hernández et al. (2014).

b) Entrevista: es el procedimiento mediante el cual dos o más personas interactúan a través de preguntas y respuestas sobre un asunto determinado (Acosta, 2007).

Los instrumentos utilizados en esta investigación fueron los siguientes:

a) Formatos de prueba diagnóstica y final

- Formato de prueba diagnóstica de resolución de problemas matemáticos de adición con números naturales.
- Formato de prueba final de resolución de problemas matemáticos de adición con números naturales.

b) Guía de preguntas para el desarrollo de problemas al resolver problemas matemáticos de adición con números naturales utilizando la estrategia ECA.

5.3.Planeación de la Innovación

Dentro del proceso de innovación de las actividades realizadas durante la realización de la investigación, se tuvieron en cuenta los siguientes momentos: un primer momento llamado PRUEBA DIAGNÓSTICA O INICIAL, un segundo momento llamado ENTRENAMIENTO, un tercer momento llamado PRUEBA FINAL y un cuarto momento llamado SEGUIMIENTO.

La prueba inicial consiste en presentarle al estudiante un problema para que lo resuelva sin indicarle ninguna estrategia de las que trata el proyecto. Esta prueba sirvió de diagnóstico y de mecanismo para observar el avance del niño cuando haga la prueba final.

El entrenamiento es aquel momento en el cual los investigadores intervienen con el niño, le enseñan las nuevas estrategias para explorar y conceptualizar antes y durante la resolución del problema así como también su aplicación, etapa esta que se aplica una vez haya terminado la solución del problema propuesto y que este sea capaz de proponer el planteamiento de un nuevo problema o de un nuevo planteamiento novedoso. El estudiante se inició en un proceso de entrenamiento siguiendo diez problemas en los cuales se le trabajaron categorías de estrategia ECA y de la resolución de problemas. Estos problemas se llevaron a cabo entre los meses de febrero, marzo, abril y mayo del 2017.

La prueba final es la misma prueba inicial que se le aplicó al estudiante y está orientada a establecer si el estudiante participante, luego de los entrenamientos aplica

los procedimientos de ECA y los procedimientos enseñados para la Resolución de Problemas Matemáticos.

El seguimiento es una prueba que se la aplica al estudiante un tiempo después (6 o 4 meses) de haber realizado los entrenamientos para verificar si el estudiante al resolver un problema matemático, sigue aplicando los recursos de ECA y de la Resolución de Problemas.

El formato de prueba diagnóstica y final de resolución de problemas matemáticos de adición con números naturales, es diseñado por los investigadores de este trabajo, para evaluar en niños de tercer grado de básica primaria, el conocimiento previo acerca del manejo de las fases de ECA y de la Resolución de Problemas matemáticos establecidas en el marco teórico.

Para la aplicación de la Guía de preguntas para el desarrollo de la resolución de problemas de adición de números naturales utilizando la estrategia ECA, los investigadores de este trabajo diseñaron 10 problemas que requieren el uso de la adición de números naturales. Estos fueron sometidos a validación de contenido a través de jueces expertos investigadores en matemáticas, quienes evaluaron cada problema de acuerdo a los criterios de: a) Contenido; b) Claridad; c) Contexto; d) Léxico. Como juez tuvimos a un licenciado en matemáticas y física, quien sugirió revisar el contexto en el que estaban formulados los problemas, proponiendo ajustarlos a situaciones de la cotidianidad de los estudiantes. Y un Doctor en

Educación quien sugirió contextualizar los problemas para hacer más atractivos al estudiante.

Después de ajustar los problemas acorde a las sugerencias dadas, procedimos a iniciar nuestro proceso de entrenamiento con el estudiante. (Anexo B)

La Prueba Diagnóstica o Inicial se realizó el 10 de febrero de 2017(Anexo C)

Los Entrenamientos se realizaron en las siguientes fechas: (Anexo D)

Cuadro 4
Cronograma de Entrenamientos

Problema	Fecha	Nombre
Problema 1	Febrero 15 / 2017	Reciclaje (Anexo F)
Problema 2	Febrero 22 / 2017	Bolsa de dulces (Anexo G)
Problema 3	Marzo 3 / 2017	Visita de Congo (Anexo H)
Problema 4	Marzo 19 / 2017	Gastos de la merienda (Anexo I)
Problema 5	Marzo 16 / 2017	Entrada y salida de carros (Anexo J)
Problema 6	Marzo 24 / 2017	Animales del Eco Parque (Anexo K)
Problema 7	Marzo 29 / 2017	Maestros de la escuela (Anexo L)
Problema 8	Abril 3 / 2017	Bailarines Muestra Artística (Anexo M)
Problema 9	Abril 8 / 2017	Caracoles Africanos (Anexo N)
Problema 10	Abril 19 / 2017	Canchas de la escuela (Anexo O)

La Prueba Final se realizó el 20 de Abril de 2017(Anexo E)

6. Resultados

Luego de la aplicación de las Pruebas Inicial y Final, el grupo de investigadores procedieron a analizar lo desarrollado por el estudiante a través de unas rúbricas que respondían a las categorías de ECA y Resolución de problemas.

Prueba Inicial o diagnóstico (Anexo P)

Cuadro 5
Rúbrica de la Prueba Inicial

RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRUEBA INICIAL								
ESTRATEGIAS	FASES	CATEGORÍAS	RELACIÓN DE VALORACIONES DONDE SE ASOCIA UN OBJETO CUALITATIVO CON OBJETOS CUANTITATIVOS					
			0	1	2	3	4	5
			No lo hace	Lo hace con errores sustanciales	Lo hace con algún error	Lo hace correctamente	Lo hace notablemente correcto	Lo hace excelentemente
ECA	EXPLORACIÓN	Conocimiento previo	✓					
		Identificación del problema	✓					
		Identificación de datos		✓				
		Propone alternativa de solución	✓					
	CONCEPTUALIZACIÓN	Implementa alternativa de solución	✓					
		Soluciona el problema		✓				
		Verifica la solución del problema	✓					
		Interpreta la solución del problema	✓					
		Aprende con la solución del problema	✓					
	APLICACIÓN	Realiza extrapolación	✓					
		Identifica el problema	✓					
		Identifica los datos del problema	✓					
		Propone alternativas de solución del problema	✓					
		Implementa alternativas de solución del problema	✓					
		Soluciona el problema	✓					
		Verifica la solución del problema	✓					
		Interpreta la solución del problema	✓					
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	ANÁLISIS	Traza un diagrama del problema		✓				
		Examina casos particulares del problema	✓					
		Simplifica el problema	✓					
		Monitorea el proceso	✓					
	EXAMINAR	Plantea problemas equivalentes		✓				
		Modifica ligeramente el problema	✓					
		Modifica ampliamente el problema	✓					
	COMPROBACIÓN	Verifica la solución de manera específica	✓					
		Verifica la solución de manera general		✓				

Prueba Final (Anexo Q)

Cuadro 6
Rúbrica de la Prueba Final

RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRUEBA FINAL								
ESTRATEGIAS	FASES	CATEGORÍAS	RELACIÓN DE VALORACIONES DONDE SE ASOCIA UN OBJETO CUALITATIVO CON OBJETOS CUANTITATIVOS					
			0	1	2	3	4	5
			No lo hace	Lo hace con errores sustanciales	Lo hace con algún error	Lo hace correctamente	Lo hace notablemente correcto	Lo hace excelentemente
ECA	EXPLORACIÓN	Conocimiento previo						✓
		Identificación del problema						✓
		Identificación de datos						✓
		Propone alternativa de solución					✓	
	CONCEPTUALIZACIÓN	Implementa alternativa de solución					✓	
		Soluciona el problema						✓
		Verifica la solución del problema						✓
		Interpreta la solución del problema						✓
	APLICACIÓN	Aprende con la solución del problema						✓
		Realiza extrapolación						✓
		Identifica el problema						✓
		Identifica los datos del problema						✓
		Propone alternativas de solución del problema					✓	
		Implementa alternativas de solución del problema					✓	
		Soluciona el problema						✓
		Verifica la solución del problema						✓
		Interpreta la solución del problema						✓
								✓
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	ANÁLISIS	Traza un diagrama del problema						✓
		Examina casos particulares del problema					✓	
		Simplifica el problema					✓	
		Monitorea el proceso				✓		
	EXAMINAR	Plantea problemas equivalentes						✓
		Modifica ligeramente el problema				✓		
		Modifica ampliamente el problema				✓		
	COMPROBACIÓN	Verifica la solución de manera específica						✓
		Verifica la solución de manera general					✓	

Para analizar los resultados en la Prueba Inicial y Final se realizaron cuadros teniendo en cuenta las categorías de ECA y de Resolución de Problemas.

a. Prueba Inicial

Cuadro 7

Análisis Categorías Resolución de Problemas Prueba Inicial

Análisis de las Categorías de Resolución de Problemas en la Prueba Inicial		
Categorías	Fases	Descripción de la Solución
Traza un diagrama del problema	Análisis	Al momento de resolver el problema, el estudiante no construyó un diagrama atendiendo a los datos para su solución.
Examina casos particulares del problema		No realizó el análisis particular del problema al momento de la solución.
Simplifica el problema		No hubo evidencia alguna en donde se simplificara el problema.
Monitorea el proceso		Durante la solución no se observó ningún proceso de monitoreo
Plantea problemas equivalentes	Examinar	Se observó que durante el proceso el estudiante planteó el problema con errores.
Modifica ligeramente el problema		No fue capaz de cambiar el problema planteado.
Modifica ampliamente el problema		No se observó ninguna evidencia del proceso durante la solución.
Verifica la solución de manera específica	Comprobación	Le costó verificar si el problema realizado estaba de manera correcta.
Verifica la solución de manera general		Se observó que al momento de verificar el problema presentó errores.

Cuadro 8
Análisis Categorías de ECA Prueba Inicial

Análisis de las Categorías de ECA en la Prueba Inicial		
Categorías	Fases	Descripción de la Solución
Conocimiento previo	Exploración	Durante la solución del problema, el estudiante no realizó conocimiento previo
Identificación del problema		No fue capaz de reconocer la situación planteada
Identificación de datos		Se observó que al momento de verificar datos comete errores
Propone alternativa de solución		El estudiante no es capaz de encontrar un resultado correspondiente a la situación dada
Implementa alternativa de solución		Se observó que el niño se le dificulta buscar una solución al problema planteado
Soluciona el problema	Conceptualización	Se notó que al momento de realizar la situación planteada comete errores
Verifica la solución del problema		No realizó correctamente la comprobación de la solución del problema
Interpreta la solución del problema		No es capaz de analizar para buscar respuesta a la problemática
Aprende con la solución del problema		Le costó asimilar la solución al problema ya que no pudo interpretar la solución
Realiza extrapolación		Se le dificultó la realización de la extrapolación al final del problema
Identifica el problema	Aplicación	No fue capaz de identificar el problema ya que no pudo hacer la extrapolación
Identifica los datos del problema		Se observó que le cuesta distinguir los datos del problema

Cuadro 9

Análisis Características de las Fases de Resolución de Problemas Prueba Inicial

Análisis de las Características Observadas en las Fases de Resolución de Problemas de la Prueba Inicial	
Fases	Descripción de la Situación Observada
Análisis	En la fase de Análisis se pudo observar que el estudiante no hizo el trazo de un diagrama para resolver el problema, lo cual le impidió que examinara casos particulares en la solución, que simplificara un poco más el proceso y que lo monitoreara en todo momento.
Examinar	Mientras solucionaba el problema el estudiante no pudo plantear otras soluciones equivalentes o parecidas al problema planteado y por consiguiente no pudo plantear modificaciones al mismo.
Comprobación	La verificación de la solución no fue posible evidenciarla debido a las dificultades que tuvo el estudiante para analizar y examinar el problema.

Cuadro 10

Análisis Características de las Fases de ECA Prueba Inicial

Análisis de las Características Observadas de las Fases de ECA durante la realización de la Prueba Inicial	
Fases	Descripción de la Situación Observada
Exploración	El análisis de las categorías de la Exploración en ECA, indica que el estudiante no está en capacidad de abordar la solución de un problema teniendo en cuenta unos conocimientos previos, ya que no identificó de manera correcta el problema a resolver antes de empezar a solucionarlo. No identificó de manera correcta los datos que el problema le proporcionaba, no se evidenció que propusiera alguna alternativa para su solución diferente a la algorítmica con la cual viene trabajando en el aula de clase.
Conceptualización	Se observó que durante la implementación de la alternativa de solución del problema, el estudiante no fue capaz de realizarlo y por lo tanto le costó solucionar el problema ya que no lo interpretó correctamente. No aprendió mediante la solución del problema.
Aplicación	En esta fase, al no realizar de manera adecuada la Exploración y la Conceptualización durante la solución del problema, al estudiante no le fue fácil realizar la extrapolación, la identificación del problema, la identificación de los datos ni proponer alguna alternativa de solución. Lo anterior implica las razones por las cuales el estudiante no le fue posible solucionar el problema y verificar su solución.

b. Prueba Final

Cuadro 11

Análisis Categorías Resolución de Problemas Prueba Final

Análisis de las Categorías de Resolución de Problemas en la Prueba Final		
Categorías	Fases	Descripción de la Solución
Traza un diagrama del problema	Análisis	Al momento de resolver el problema, el estudiante construyó un diagrama para su solución.
Examina casos particulares del problema		Realizó el análisis particular del problema al momento de la solución.
Simplifica el problema		Hubo evidencia en donde se simplifica el problema.
Monitorea el proceso		Durante la solución se observó proceso de monitoreo
Plantea problemas equivalentes	Examinar	Se observó que durante el proceso el estudiante planteó el problema.
Modifica ligeramente el problema		Fue capaz de modificar el problema planteado.
Modifica ampliamente el problema		Se observó evidencias del proceso durante la solución.
Verifica la solución de manera específica	Comprobación	Verifico si el problema realizado estaba de manera correcta.
Verifica la solución de manera general		Se observó que al momento de verificar el problema no presentó errores.

Cuadro 12
Análisis Categorías de ECA Prueba Final

Análisis de las Categorías de ECA en la Prueba Final		
Categorías	Fases	Descripción de la Solución
Conocimiento previo	Exploración	Durante la solución del problema, el estudiante realizó conocimiento previo
Identificación del problema		Fue capaz de reconocer la situación planteada
Identificación de datos		Se observó que al momento de identificar datos no comete errores
Propone alternativa de solución		El alumno es capaz de encontrar un resultado a la situación dada
Implementa alternativa de solución	Conceptualización	Se observó que el niño es capaz de buscar una solución al problema planteado
Soluciona el problema		Se notó que al momento de realizar la situación planteada no comete errores
Verifica la solución del problema		Realizó correctamente la comprobación de la solución del problema
Interpreta la solución del problema		Es capaz de analizar para buscar respuesta a la problemática
Aprende con la solución del problema	Aplicación	Asimiló la solución al problema ya que pudo interpretar la solución
Realiza extrapolación		Realizo la extrapolación al final del problema
Identifica el problema		Fue capaz de identificar el problema ya que pudo hacer la extrapolación
Identifica los datos del problema		Se observó que distingue los datos del problema

Cuadro 13

Análisis Características de las Fases de Resolución de Problemas Prueba Final

Análisis de las Características Observadas en las Fases de Resolución de Problemas de la Prueba Final	
Fases	Descripción de la Situación Observada
Análisis	En la fase de Análisis se pudo observar que el estudiante hizo el trazo de un diagrama para resolver el problema, examinó casos particulares en la solución, simplificó un poco más el proceso y que lo monitoreaba en todo momento.
Examinar	Mientras solucionaba el problema el estudiante pudo plantear otras soluciones equivalentes o parecidas al problema planteado y por consiguiente realizó modificaciones al mismo.
Comprobación	La verificación de la solución fue posible evidenciarla debido a que el estudiante pudo analizar y examinar el problema.

Cuadro 14

Análisis Características de las Fases de ECA Prueba Final

Análisis de las Características Observadas de las Fases de ECA durante la realización de la Prueba Final	
Fases	Descripción de la Situación Observada
Exploración	El análisis de las categorías de la Exploración en ECA, indica que el estudiante está en capacidad de abordar la solución de un problema teniendo en cuenta unos conocimientos previos, ya que identificó de manera correcta el problema a resolver antes de empezar a solucionarlo. Identificó de manera correcta los datos que el problema le proporcionaba, se evidenció que propuso alternativa para su solución diferente a la algorítmica con la cual viene trabajando en el aula de clase.
Conceptualización	Se observó que durante la implementación de la alternativa de solución del problema, el estudiante fue capaz de realizarlo y por lo tanto solucionó el problema ya que interpretó correctamente. Aprendió mediante la solución del problema.
Aplicación	En esta fase, realizó de manera adecuada la Exploración y la Conceptualización durante la solución del problema, al estudiante le fue fácil realizar la extrapolación, la identificación del problema, la identificación de los datos, propuso alguna alternativa de solución. Lo anterior implica las razones por las cuales el estudiante le fue posible solucionar el problema y verificar su solución.

Los cuadros de Análisis de categorías y características observadas en la Prueba Inicial y final del problema arrojaron los siguientes resultados:

Primero. En la prueba Inicial en la fase de Análisis de Resolución de Problemas y de Exploración de ECA no se pudo evidenciar que el estudiante identificara los datos en forma correcta, propusiera alternativa de solución diferente a la que viene trabajando en el aula de clases, ni realizó trazo alguno de un diagrama que le permitiera resolver el problema, examinar casos particulares y simplificar el proceso (Ver Evidencia Anexo C). En la Prueba Final se pudo evidenciar nuevos avances en la fase de Análisis (Resolución de Problemas), ya que los entrenamientos permitieron que el niño realizara en su Prueba Final el trazo de una tabla de datos que le ayudó a simplificar el proceso, examinar los casos particulares en la solución del problema y monitoreó su desempeño en todo momento. A nivel de la Exploración (ECA), tuvo en cuenta sus conocimientos previos en torno a la situación planteada, para llegar a identificar el problema, los datos que presentaba y dio a conocer nuevas soluciones para abordar el problema. (Ver Evidencia anexo E)

Segundo. En la Prueba Inicial en la fase de Conceptualización de ECA y de Examinar de Resolución de Problemas, el estudiante no pudo plantear soluciones, ni realizar la implementación de la alternativa de solución del problema, ya que no lo interpretó correctamente. (Ver Evidencia Anexo C). En la Prueba Final se avanzó en la fase de Conceptualización (ECA), ya que el estudiante implementó la alternativa de solución, la realizó, interpretó y aprendió mediante la solución dada. En la fase de

Examinar (Resolución de Problemas) planteó solución al problema dado. (Ver Evidencia anexo E)

Tercero. En la prueba Inicial no se pudo evidenciar en la fase de Aplicación de ECA y de Comprobación de Resolución de Problemas, ya que el estudiante tuvo dificultades para analizar y examinar un problema, y por ende verificar la solución del mismo y hacer extrapolación. (Ver Evidencia anexo C). En la prueba Final el estudiante mostró avances significativos en la Fase de Aplicación (ECA), ya que realizó extrapolación al poder identificar el problema, los datos, proponer la alternativa de solución, implementarla, verificarla y poder aplicarlo en un nuevo problema dado por el estudiante. Y en la fase de Comprobación (Resolución de Problemas), el estudiante pudo examinar el problema y llegar a algunas generalizaciones. (Ver Evidencia anexo E).

Cuarto. Inicialmente se le aplicó al estudiante la Prueba inicial y luego de esta se le realizaron diez entrenamientos entre los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2017. En estos entrenamientos se fue notando la evolución del niño en relación a cada una de las fases de ECA y de Resolución de Problemas. Al estudiante LISAGI se le enseñaron nuevas herramientas para Explorar, Analizar, Conceptualizar y Examinar antes y durante la resolución del problema y su Aplicación y Comprobación de la solución del mismo.

Quinto. Es significativo para las investigadoras, darse cuenta como el estudiante en los primeros entrenamientos no trazaba diagramas, ni identificaba datos del problema. (Anexo F, preguntas 15,16, 17 y Evidencia). Y en los entrenamientos siguientes pasó de gráficos y pictogramas a realizar tablas de datos que le permitían simplificar el proceso, identificar los datos que le proporcionaba el problema. (Anexo O, preguntas 13, 14, 5, 16, 17, 18,19 y Evidencia).

Sexto. El estudiante mostró avances en relación a monitorear su proceso, ya que al proponer alternativas de solución pudo darse cuenta al verificar que podía modificar su estrategia y tomar un nuevo camino que le permitió llegar a implementar una nueva estrategia y solucionar correctamente el problema. (Anexo I, preguntas 10 a la 25 y Evidencia)

Séptimo. El estudiante durante los entrenamientos avanzó en la categoría de verificar la solución y modificar ligeramente el problema al darse cuenta que podía encontrar nuevas alternativas que lo llevarían a obtener el mismo resultado del problema, aprendiendo de la solución obtenida. (Anexo L, preguntas 25, 26, 27, 28, 29 y Evidencia)

7. Reflexión sobre la Práctica Realizada

Durante la realización del proyecto los investigadores lograron aprendizajes que les han permitido modificar algunas actuaciones durante el desarrollo de la clase de matemáticas, tales como la exploración, la conceptualización y la aplicación como estrategia para resolver un problema de matemáticas, lo mismo que tener en cuenta un enfoque en donde el estudiante analice, reflexione y proponga nuevas formas de abordar la solución de un problema matemático determinado.

Hubo momentos en los que los investigadores fueron conscientes en que para abordar estos cambios, era necesario desaprender algunos procesos que por años se vienen aplicando en las aulas cuando se realiza una clase de matemáticas ya que no existe una forma única de pensar si no que hay diferentes enfoques o modelos pedagógicos (tradicional, tecnológico y constructivistas) que explica una realidad educativa.

Fue posible evidenciar logros en los investigadores cuando regresaban a la clase de matemáticas; las prácticas docentes al resolver un problema matemático fueron diferentes y se observó el deleite de los estudiantes por el cambio de estrategia y de enfoque que aplicaban sus profesoras.

También se evidenciaron dificultades y obstáculos para poder desarrollar a cabalidad la propuesta, tales como la falta del espacio para poder aplicar los

entrenamientos o pruebas a tiempo ya que por ser este un estudio de caso la metodología requirió de una dedicación rigurosa y observación constante al momento de la aplicación de dichas actividades.

La necesidad de sacar al niño de sus clases, el que las investigadoras pudieran estar al mismo tiempo juntas al momento de la ejecución de las actividades, el aplazar la aplicación de la prueba por falta de tiempo, el cruce de horarios fueron algunos de los motivos por los cuales se atrasaba el proceso.

Se dieron procesos de mejoramiento y avances significativos en las investigadoras del proyecto ya que las experiencias pedagógicas durante los seminarios de práctica por cada pensamiento matemático y demás cátedras desarrolladas, permitió avanzar y presentar cambios en la práctica educativa, teniendo en cuenta que no hay una única forma de enseñar sino, que existen diferentes enfoques o modelos pedagógicos que describen la actualidad educativa y que con la aplicación de este proyecto y los avances aprendidos en el tiempo de la maestría permitieron mejorar el que hacer pedagógico.

Conclusiones

El estudiante logró realizar generalizaciones durante y después de la resolución del problema, lo cual es coherente con Villarini (1996) cuando afirma que durante el proceso de Conceptualización y Aplicación, el estudiante realiza generalizaciones acerca de las condiciones que propician el aprendizaje en especial el desarrollo del pensamiento en la resolución de problemas.

Durante la realización de los problemas y en los momentos de entrenamiento, fue de interés ver cómo el estudiante en los primeros problemas no planteaba un plan de que le permitiera hacer el análisis del problema que resolvería y que en la medida en que se avanzaba en la solución de los mismos, el estudiante fue capaz de plantear un plan de actividades de aprendizaje como condiciones para que le permitan el desarrollo de destrezas, actitudes y valores mediante la aplicación de diversos procedimientos, tal como lo afirman Villarini (1991) y Schoenfeld (1985).

Realizado el entrenamiento con el estudiante por parte de los investigadores, sobre la guía de preguntas de ECA y de la Resolución de Problemas Matemáticos, se pudo concretar entre otros aspectos los siguientes:

- Que pusiera en práctica la alternativa de solución elegida en la fase de Exploración.

- Respondiera la pregunta de cada uno de los problemas propuestos por el investigador.
- Verificara la solución, chequeando los pasos desarrollados, orientándose hacia la comprobación de la validez de la solución, rectificando la operación, corroborando que haya tomado los datos correctos entre otros.
- Manifestara los conocimientos y experiencias adquiridas durante el proceso de resolución del problema planteado por el investigador de manera cada vez más profunda, basándose en algunas ocasiones en las dificultades que tuvo al momento de resolverlo, lo cual es coherente con lo expresado por Schoenfeld (1985).
- Realizara un mayor seguimiento al proceso de solución del problema durante su ejecución a medida que avanzaban los entrenamientos, el cual lo llevó a ser más consciente del trabajo que realizaba al releer los problemas, corroborar los datos proporcionados por los problemas, entre otros; esto es consistente con lo que expresa Villarini (1991) acerca de que el uso de las preguntas ayuda a los estudiantes a monitorear sus destrezas de pensamiento y a reconocer sus limitaciones y fortalezas en cuanto al conocimiento.
- Mejorara su capacidad de regulación al tomar decisiones como solicitar orientación, detenerse, releer el problema, corroborar los datos, justificar signos asociados a los datos proporcionados, realizar nuevamente los pasos que anticipó para resolver el problema, reiniciar la solución del problema, reiniciar operaciones, corregir resultados obtenidos, no hacer cambios en el trabajo que realiza después de verificar que la estrategia y/o procedimiento que

ha utilizado para resolver el problema es correcta entre otras, para ajustar, corregir o mantener los procedimientos durante el seguimiento de la tarea; esto es coherente con lo que expresa Villarini (1991) acerca de que las preguntas ayudan a los estudiantes a monitorear, evaluar y corregir la ejecución de sus destrezas de pensamiento y a reconocer sus limitaciones y fortalezas en cuanto al conocimiento.

- Adquiriera habilidades para efectuar la revisión del proceso de resolución del problema, esto es coherente con lo que expresa Villarini (1991) acerca de que las preguntas ayudan a los estudiantes a monitorear, evaluar y corregir la ejecución de sus destrezas de pensamiento y a reconocer sus limitaciones y fortalezas en cuanto al conocimiento.

Lo anterior lleva a los investigadores de este estudio de caso a pensar que en la fase de Conceptualización LISAGI, logró realizar el control y evaluación de la solución del problema, al implementar, hacerle seguimiento a dicha implementación y verificar la solución de los problemas planteados por el investigador.

De la misma manera, consideramos que las preguntas formuladas durante la fase de Aplicación, contenidas en la Guía de preguntas al resolver problemas utilizando la estrategia ECA, permitieron que el estudiante, a lo largo de todas las entrevistas:

- Adquiriera habilidades para formular problemas análogos al problema planteado por el investigador en cada entrenamiento.

- Pusiera en práctica el Análisis, el Examinar y la Comprobación en la solución de un problema formulado por él mismo.

Recomendaciones

Dejar el resultado de esta experiencia innovadora de investigación sobre la Resolución de Problemas Matemáticos, a la institución para que se realice con un grupo mayor de estudiantes y poder validarla para su aplicación a todo un nivel de aprendizaje de las matemáticas.

Dejar las inquietudes que estas innovaciones suelen ser aplicables de manera transversal a otras disciplinas para mejorar los niveles de competencias y desempeños de los estudiantes.

A futuro, revisar las preguntas de las guías de preguntas de ECA y de resolución de Problemas Matemáticos.

Siempre tener en cuenta que el entorno en el cual el estudiante desarrolle las pruebas y entrenamientos sea libre de distractores y proporcione un ambiente de concentración, calma y tranquilidad para el estudiante.

Referencias

- Acosta, C. (2007) *Metacognición*. Documento de trabajo no publicado No.1.
Universidad del Norte. Barranquilla
- Aranda, M., Pérez, I., Sánchez, B. (2016). *Bases psicopedagógicas de la educación especial. Dificultades en el Aprendizaje matemático*. Recuperado https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf
- Barrantes, H. (2006). *Resolución de problemas. El Trabajo de Allan Schoenfeld*. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, Año 1, Número 1 <http://www.cimm.ucr.ac.cr/hbarrantes>. Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas, UCR Escuela de Ciencias Exactas y Naturales UNED.
- Bonilla, E., Hurtado, J. Y Jaramillo, C. (2009). *La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico*. Alfa omega, Colombia.
- Castillo, M. (2005). *Método de estudio de Caso, Metodología de investigación*.
- Escudero, J. (1999). *Resolución de Problemas Matemáticos*. Ministerio de Educación y Cultura. CPR. Centro de profesores y Recursos Salamanca. España.
- Fidalgo, A. (2016). *La Innovación Educativa*. Ponencia Congreso Internacional sobre Pedagogía e Innovación. Zaragoza. CINIAC
- Garofalo, J., Lester, F. (1985). *Metacognition, cognitive, monitoring and mathematical performance*. Journal for research in Mathematics Education, vol. 16, No 3, 163-176.
- Hernández, R., Fernández, C. Y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*, (6ta. ed.). McGraw Hill

- Jacussi, E. (2003). *El estudio de caso como metodología de investigación: Teoría, mecanismos causales, validación*. Universidad del CEMA
- Ministerio de Educación Nacional (2010). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*.
- Ministerio de Educación Nacional (2002). *Serie Lineamientos Curriculares*.
- National Council of Teachers of Mathematics NTCM. (2000). *Process Standards*
- Sánchez, J. (2002). *El estudio de casos*. ICE Universidad Politécnica de Madrid.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.
- Propuesta de un manual para resolver problemas Capítulo II. Los aspectos teóricos que sostienen la investigación*.
- Stake, R. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Morata. Madrid.
- Strauss, A., Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín – Colombia
- Villarini, A. (1991). *Manual para la enseñanza de destrezas de pensamiento*. Departamento de Educación de San Juan, Puerto Rico.
- Villarini, A. (1996). *El currículo orientado al desarrollo humano integral*. Biblioteca de Pensamiento. Puerto Rico

Anexos

ANEXO A. Encuesta Aplicada a los Docentes de la ENS La Hacienda

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ENCUESTA A DOCENTES**

Barranquilla, día ____ mes ____ año ____

PROPÓSITO:

Recolectar información relacionada con las habilidades en resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de la Escuela Normal Superior La Hacienda.

INDICACIONES:

La siguiente encuesta es de carácter confidencial.

Cada una de las siguientes preguntas debe ser contestada con sinceridad de acuerdo a su criterio y percepción personal.

PREGUNTAS:

1. ¿El promedio de las notas de sus estudiantes en matemáticas están por encima del promedio nacional?
SI _____ NO _____

Si su respuesta es **SI** responda el ítem 1.1., de lo contrario seguir a la pregunta 2.

- 1.1 ¿Cuáles son esas estrategias que te permiten ser exitoso en las enseñanzas de las matemáticas?

2. ¿Considera usted que los procesos de enseñanza del área de Matemáticas en la Educación Básica y en la Media de la Escuela Normal Superior la Hacienda son de alta calidad para que los estudiantes tengan un buen nivel de desempeño?
SI _____ NO _____

Si su respuesta es **SI** responda el ítem 2.1., de lo contrario seguir a la pregunta 3.

- 2.1 Cite ejemplos:

3. ¿Cómo considera usted el rendimiento de los estudiantes de la Escuela Normal Superior La Hacienda a nivel de la Resolución de problemas matemáticos?

ANEXO B. Encuesta a Jueces Expertos

Barranquilla, Noviembre de 2016

Apreciado Docente:

Por medio de la presente lo invitamos a hacer parte del grupo de jueces expertos que evaluarán el instrumento que se aplicará a estudiantes de 3° grado de Básica Primaria, que asisten a un colegio oficial de la ciudad de Barranquilla. Se le entregará un formato con los parámetros que debe tener en cuenta en el momento de evaluar el instrumento. Cabe anotar que el fin de éste es mirar que los problemas de suma de Números Naturales estén acordes para estudiantes de 3° de Básica Primaria. Este instrumento será utilizado en la investigación "Impacto del uso de la estrategia ECA en la resolución de problemas matemáticos aditivos con números naturales para que facilite el aprendizaje a estudiantes de 3° grado mediante el empleo de la herramienta tecnológica "LISAGI" de la Maestría en Educación de la Universidad del Norte.

Esperamos contar con su meritoria experiencia y participación y agradecemos de antemano su valiosa colaboración.

Atentamente,

GINA PAOLA
ECHEVERRÍA SUÁREZ

Investigadora

LILIANA CRISTINA
RANGEL ESTRADA

Investigadora

SANDRA MILENA
ROLONG GÓMEZ

Investigadora

ENCUESTA A JUECES EXPERTOS**Acerca del documento:****GUÍA DE PROBLEMAS DE DIVISIÓN DE NÚMEROS NATURALES****1. INSTRUCCIONES DEL CUESTIONARIO**

A continuación encontrará una serie de problemas matemáticos relacionados con la división Números Naturales, los cuales se pretende que sean resueltos por estudiantes de 3° grado de Básica Primaria. Usted deberá marcar con una X en el sitio indicado en este cuestionario, la opción de respuesta que mejor se ajuste a lo que se pregunta de acuerdo con sus conocimientos y criterios.

Para evaluar cada una de las preguntas que se derivan de cada uno de los problemas que se proponen, agradecemos tenga en cuenta los siguientes criterios o categorías a evaluar:

- a. Contenido
- b. Claridad
- c. Contexto
- d. Léxico.

2. DEFINICION DE LOS TÉRMINOS

TÉRMINOS	DEFINICIÓN
CLARIDAD	Facilidad de entendimiento del problema al momento de su lectura por parte del estudiante
CONTEXTO	La situación planteada en el problema corresponde a situaciones parecidas a las que se enfrenta o conoce el estudiante en su vida cotidiana
LÉXICO	problemas están redactados con un lenguaje asequible y de manejo por parte del estudiante
CONTENIDO	problemas hacen referencia al conocimiento matemático de suma y resta de Números Naturales

3. PROBLEMAS

A continuación encontrará diez (10) problemas matemáticos relacionados con la suma Números Naturales, los cuales evaluará de acuerdo con las (4) preguntas que se formulan a la derecha de cada uno de ellos, utilizando los criterios siguientes:

1. Si está totalmente de acuerdo
2. Si está parcialmente de acuerdo
3. Si está más o menos de acuerdo
4. Si está parcialmente en desacuerdo
5. Si está totalmente en desacuerdo

ENCUESTA A JUECES EXPERTOS

Acerca del documento:

GUÍA DE PROBLEMAS DE ADICIÓN DE NÚMEROS NATURALES

PROBLEMAS	PREGUNTAS	7.1.1.1.Tot alm	7.1.1.2.Par cial	3. Más o menos de acuerdo	7.1.1.3.4. Par	7.1.1.4.5. Tot
<p><i>Las preguntas 1,2,3,4 se relacionan con el problema</i></p> <p>1. Los aseadores del bloque de tercero de la Escuela Normal La Hacienda están contribuyendo al reciclaje de la escuela y recogen los lunes 120 botellas plásticas y 230 envolturas de papitas, el martes 310 botellas y 112 envolturas ¿Cuánto material reciclable recogieron en dos días?</p>	1. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	2. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	3. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	4. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1.1.17	7.1.1.18		7.1.1.19	7.1.1.20
<p><i>Las preguntas 5,6,7,8 se relacionan con el problema 2</i></p> <p>2. Carlos compró una bolsa de dulces de frutas en el kiosco de Capetillo y las ordenó por sabor de esta manera: cereza 347, naranja 829, y de mora 289. ¿Cuántos dulces había total en la bolsa?</p>	5. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	6. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	7. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	8. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1.	7.1.		7.1.	7.1.
<p><i>Las preguntas 9,10,11,12 se relacionan con el problema 3</i></p> <p>3. Congo es visitado por todos los niños de la escuela, se hizo un seguimiento y se notó que en la mañana lo visitaron 436 niños y por la tarde 576 ¿Cuántos niños visitaron a Congo en el día?</p>	9. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	10. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	11. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	12. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1.1	7.1.1		7.1.1	7.1.1
	13. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					

Las preguntas 3,14,15,16 se relacionan con el problema 4 4. Un niño llevo para su merienda \$5.500 pesos y compró un dedito de \$1.250 pesos, un jugo de \$1.200 y una okaloka de \$1.100 ¿Cuánto gasto en su merienda y que vuelto e quedó?	14. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	15. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	16. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1.1.6	7.1.1.6		7.1.1.6	7.1.1.6
Las preguntas 17,18,19,20 se relacionan con el problema 5 5. Por la puerta principal de la Escuela ingresan 172 carros y han salido por la puerta trasera 128 ¿Cuántas carros quedaron en la escuela después que se cerraron las puertas?	17. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	18. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	19. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	20. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?					
Las preguntas 21,22,23,24 se relacionan con el problema 6 6. En el Eco parque de la escuela Normal hay variedad de animales los cuales están divididos así: 2 saínos, 6 pavos reales, 12 gallinas, 18 patos, 22 morrocayos ¿Cuántos animales hay en total en el eco parque?	21. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	22. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	23. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	24. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1	7.1		7.1	7.1
Las preguntas 25,26,27,28 se relacionan con el problema 7 7. En la Escuela Normal Superior La Hacienda hay maestros licenciados en varias áreas, 35 son de matemáticas, 24 de lenguaje, 18 de sociales y 13 de naturales ¿Cuántos maestros hay en total?	25. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	26. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	27. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	28. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1.1.III3	7.1.1.III4		7.1.1.III5	7.1.1.III6

Las preguntas 29,30,31, 32 se relacionan con el problema 8 8. En la muestra artística de la Escuela Normal Superior la Hacienda se realizó una	29. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
	30. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	31. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					

presentación donde los estudiantes participaron con los siguientes bailes 36 cumbiamberos, 112 marimondas, 236 toritos ,248 garabatos y 286 negritas puloy ¿Cuántos bailarines hicieron parte de este show?	32. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.1.1.129.	7.1.1.130.		7.1.1.131.	7.1.1.132.
<i>Las preguntas 33,34,35,36 se relacionan con el problema 9</i>	33. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
9. Con la temporada de invierno se han incrementado en la Escuela Normal los caracoles africanos el Damad recogió 236 en la mañana, al mediodía 347 y por la tarde 428 ¿Cuántos caracoles recogieron en el día?	34. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	35. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	36. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?	7.	7.		7.	7.
<i>Las preguntas 37,38,39,40 se relacionan con el problema 10</i>	37. ¿El problema es claro para los estudiantes de 3° grado?					
10. En la Escuela Normal Superior hay tres canchas de diferentes deportes. En la cancha de fútbol hay 36 estudiantes en la de beisbol, 13 y en la de voleibol 20. ¿Cuántos niños hay en total en las canchas?	38. ¿El problema está contextualizado para los estudiantes de 3° grado?					
	39. ¿El problema utiliza un léxico adecuado para los estudiantes de 3° grado?					
	40. ¿El contenido del problema está acorde a los estudiantes de 3° grado?					

4. OBSERVACIONES:

NOMBRE DEL EVALUADOR: _____

FIRMA: _____

DIA: _____ MES: _____ AÑO: _____

ANEXO C. Prueba Diagnóstica y Evidencia

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES**

PRUEBA DIAGNÓSTICA

ESTUDIANTE: _____ **FECHA:** _____

PROPÓSITO: Observar el desarrollo del estudiante al resolver un problema de tipo aditivo de tercer grado atendiendo a las fases de ECA y de Resolución de problemas.

INDICACIONES GENERALES: A continuación lee atentamente la siguiente situación y luego resuelve los interrogantes propuestos:

PROBLEMA

Cinco amigos que estudian en la Escuela Normal Superior la Hacienda se encuentran para jugar y compartir en el patio de recreo. Ellos van a jugar con sus tarjetas de personajes de series animadas de televisión: Bajoterra, Pokemon Go, Yugi Oh y Superman.

El primer amigo tiene 25 tarjetas de Bajoterra, 13 tarjetas de PokemonGo y 15 tarjetas de Superman.

El segundo amigo tiene 35 tarjetas de Yugi Oh, 32 tarjetas de Bajoterra y 5 tarjetas de PokemonGo.

El tercer amigo tiene 27 tarjetas de Superman y 36 tarjetas de PokemonGo.

El cuarto amigo tiene 20 tarjetas de Bajoterra, 27 tarjetas de Yugi Oh, 16 tarjetas de Superman y 13 tarjetas de PokemonGo.

El quinto amigo tiene 12 tarjetas de PokemonGo y 15 de Bajoterra.

Teniendo en cuenta la situación presentada resuelve las siguientes preguntas:

1. Representa por medio de un gráfico la cantidad de tarjetas que tiene cada amigo.
2. ¿Cuántas tarjetas de Bajoterra, PokemonGo, YugiOh y Superman hay en total?
3. ¿Cuántas tarjetas de Bajoterra hay?
4. ¿Cuántas tarjetas de PokemonGo hay?
5. ¿Cuántas tarjetas de Yugi Oh hay?
6. ¿Cuántas tarjetas de Superman hay?
7. Realiza un problema parecido a la situación presentada teniendo en cuenta tus gustos e intereses.

25	13	15	35	32

Bejterna 25.

Pokémon 6043.

Yugui 0h 15.

Superman 35.

ANEXO D. Formato Modelo de Entrevista

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN
DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN
ESTUDIANTES DE 3° GRADO

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE 3° GRADO

ENTREVISTA No. 01 ESTUDIANTES: *L/SAGI*

Fecha: día ____ Mes ____ Año ____

Problema No. 01 Aquí se describe el contenido del problema

Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación

Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación

No.	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualiza ción	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

ANEXO E. Prueba Final y Evidencia

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES**

PRUEBA FINAL

ESTUDIANTE: _____ **FECHA:** _____

PROPÓSITO: Observar el desarrollo del estudiante al resolver un problema de tipo aditivo de tercer grado atendiendo a las fases de ECA y de Resolución de problemas.

INDICACIONES GENERALES: A continuación lee atentamente la siguiente situación y luego resuelve los interrogantes propuestos:

PROBLEMA

Cinco amigos que estudian en la Escuela Normal Superior la Hacienda se encuentran para jugar y compartir en el patio de recreo. Ellos van a jugar con sus tarjetas de personajes de series animadas de televisión: Bajoterra, Pokemon Go, Yugi Oh y Superman.

El primer amigo tiene 25 tarjetas de Bajoterra, 13 tarjetas de PokemonGo y 15 tarjetas de Superman.

El segundo amigo tiene 35 tarjetas de Yugi Oh, 32 tarjetas de Bajoterra y 5 tarjetas de PokemonGo.

El tercer amigo tiene 27 tarjetas de Superman y 36 tarjetas de PokemonGo.

El cuarto amigo tiene 20 tarjetas de Bajoterra, 27 tarjetas de Yugi Oh, 16 tarjetas de Superman y 13 tarjetas de PokemonGo.

El quinto amigo tiene 12 tarjetas de PokemonGo y 15 de Bajoterra.

Teniendo en cuenta la situación presentada resuelve las siguientes preguntas:

1. Representa por medio de un gráfico la cantidad de tarjetas que tiene cada amigo.
2. ¿Cuántas tarjetas de Bajoterra, PokemonGo, YugiOh y Superman hay en total?
3. ¿Cuántas tarjetas de Bajoterra hay?
4. ¿Cuántas tarjetas de PokemonGo hay?
5. ¿Cuántas tarjetas de Yugi Oh hay?
6. ¿Cuántas tarjetas de Superman hay?
7. Realiza un problema parecido a la situación presentada teniendo en cuenta tus gustos e intereses.

10

	Bajatero ↑	Pokorón ↑ 50	Yugui ↑ 02	Superman ↑
10 Amigo	27	13		15
20 Amigo	32	5	35	
30 Amigo		36		27
40 Amigo	20	13	27	16
50 Amigo	15	12		

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 27 \\
 + 32 \\
 20 \\
 15 \\
 \hline
 94
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 13 \\
 + 5 \\
 36 \\
 13 \\
 12 \\
 \hline
 79
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 35 \\
 + 27 \\
 \hline
 62
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 15 \\
 + 27 \\
 16 \\
 \hline
 58
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 94 \\
 + 79 \\
 62 \\
 58 \\
 \hline
 293
 \end{array}$$

De 6 sistema hay 94 tarjetas

hay 79 tarjetas de pokémon go

hay 62 tarjetas de yugio Oh

hay 58 tarjetas de superman

Yo tengo 32 cartas de super mario

broz y mi amigo 42.

¿Cuántas cartas tendremos los dos?

ANEXO F. Entrevista Problema N° 1

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 01 ESTUDIANTES: <i>LIZAGI</i>								
Fecha: Día :15 Mes : Febrero Año :2.017								
Problema No. 01 :Los aseadores del bloque de tercero de la Escuela Normal La Hacienda están contribuyendo al reciclaje de la escuela y recogen los lunes 120 botellas plásticas y 230 envolturas de papitas, el martes 310 botellas y 112 envolturas ¿Cuánto material reciclable recogieron en dos días?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: ¿Cómo te llamas? E. LIZAGI	Conocimiento Previo						El estudiante recurre a la memoria para decir su nombre.
02	P: ¿LIZAGI mucho gusto, estoy haciendo una Maestría en Educación en la Universidad del Norte y voy a necesitar de tu colaboración E. si profe con mucho gusto.	Conocimiento Previo						El investigador realiza la ambientación para incentivar al estudiante a aceptar la propuesta
03	P: ¿Te gustaría participar de este proyecto? E. si me encantaría	Conocimiento Previo						El estudiante se siente en un espacio agradable
04	Gracias, me vas ayudar a resolver un problema y tú eres el niño que yo	Conocimiento Previo						El estudiante acepta resolver el problema y participar de las actividades.

	estaba buscando .Ahora me vas a responder las siguientes preguntas Eso profe							
05	P: ¿Cómo se llama tu escuela? E:Escuela Normal Superior La Hacienda	Conocimiento Previo						El estudiante respondió de manera inmediata y acertada
06	P: ¿Tú sabes que esta escuela es una reserva ecológica? E: mmmmmm E:Si hay muchos árboles y animales	Conocimiento Previo						El estudiante dudó al resolver la pregunta
07	P: ¿Crees que como reserva ecológica debemos ser ejemplo? E:Si claro no debemos arrojar basuras al piso, no contaminar el ambiente, recoger las necesidades de las mascotas	Conocimiento Previo						El estudiante afirma la pregunta y dio ejemplos de esta.
08	P: ¿Cómo se recoge la basura? E: ¿Cómo así? Depositándola en los ´potes de la basura, los juguitos ,las cajas de cartón van en su pote respectivo por colores	Conocimiento Previo						El estudiante solicita aclaración de la pregunta que se le formula y fija la atención mientras observa al entrevistador
09	P: Sí, ¿Cómo se recoge la basura en tu escuela? E: Depositándola en los ´potes de la basura, los juguitos ,las cajas de cartón van en su pote respectivo por colores	Conocimiento Previo						El estudiante susurra un poco y expresa un razonamiento mediante la citación de una aplicación de su medio o entorno El estudiante da ejemplos de cómo recogen la basura
10	P: ¿Cómo crees que se llama este proceso? E:Reciclar	Conocimiento Previo						El estudiante da respuesta a la pregunta
11	P: ¿Quiénes se encarga de hacer el aseo?	Conocimiento Previo						El estudiante responde de manera inmediata.

	E: los aseoadores							
12	<p>P: Escucha lo que te voy a leer.</p> <p>Los aseoadores del bloque de tercero de la Escuela Normal La Hacienda están contribuyendo al reciclaje de la escuela y recogen los lunes 120 botellas plásticas y 230 envolturas de papitas, el martes 310 botellas y 112 envolturas ¿Cuánto material reciclable recogieron en dos días?</p> <p>E: (escucha)</p>							El investigador solamente le plantea el problema verbalmente pero no se lo entrega al estudiante, y mientras esto sucede, él estuvo atento a la lectura del mismo
13	<p>P: ¿Qué acabas de escuchar?</p> <p>E: mmm....un problema para resolver</p>							El estudiante demuestra inseguridad y responde
14	<p>P: ¿De qué trata el problema?</p> <p>E: hacer una suma</p>	Identificación del problema						El estudiante no identifica el problema
15	<p>P: ¿Qué datos te proporciona el problema?</p> <p>E: hacer una suma</p>	Identificación de datos						El estudiante no reconoce los datos del problema.
16	<p>P: ¿Qué te pide el problema?</p> <p>E: mmmm hacer una suma</p>		Implementa alternativa de solución					El estudiante expresa cierto grado de comprensión del problema, pero de manera insegura e incompleta duda para dar la respuesta
17	<p>P: ¿Podrías representar este problema a través de un gráfico?</p> <p>E: mmm no sé.</p>				Traza un diagrama del problema			El estudiante demuestra inseguridad y desconocimiento para trazar un diagrama
18	<p>P: ¿Podrías realizar la estrategia con la que resolverías el problema?</p> <p>E: (realiza la adición)</p>		Implementa la alternativa de solución	Soluciona el problema				El estudiante toma la hoja y realiza la adición con la que soluciona el problema

19	P: ¿Estás verificando lo que estás haciendo? E: creo que lo hice bien			Verifica la solución del problema	Monitorea proceso			El estudiante no realiza verificación del proceso El estudiante no monitorea su proceso
20	P: ¿Cómo resolviste el problema? E: con una suma de tres cifras			Soluciona el problema		Modifica el problema		No utiliza el lenguaje matemático adecuado en la respuesta y la expresa de manera imprecisa al no indicar las cantidades que presenta el problema
21	P: ¿Podrías brindarme un problema similar a éste que acabas de hacer? E: mmmmm es muy complicado profe.					Plantea problemas equivalentes		El estudiante no plantea problemas equivalentes
22	P: ¿Cuál es la solución del problema? E: un nuevo número			Interpreta la solución del problema			Verifica la solución de manera específica o general	El estudiante no interpreta la solución del problema. El estudiante no realiza verificación del problema ni de forma específica o de manera general.
23	P: ¡Gracias por tu tiempo! E: Bueno profe							Entre estudiante y docente se dio un espacio de asertividad.

$$120 + 230 = 350$$

$$310 + 112 = 422$$

$$350 + 422 = 772$$

R= Recogieron en los dos días 772 botellas y envolturas de papitas.

ANEXO G. Entrevista Problema N° 2

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 2 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 22 Mes febrero Año:2017								
Problema No. 02 Carlos compró una bolsa de dulces de frutas en el kiosco de Capetillo y las ordenó por sabor de esta manera: cereza 347, naranja 829, y de mora 289. ¿Cuántos dulces había en total en la bolsa?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: ¿Hola cómo estás? E: Bien	Conocimiento previo						El estudiante responde agrado
02	P: ¿Cómo te va en el colegio? E: Muy bien	Conocimiento previo						El estudiante duda al decir su nombre
03	P: ¿cómo se llama tu colegio? E: Escuela Normal Superior La Hacienda.	Conocimiento previo						El estudiante identifica el nombre de su escuela
04	P: ¿Te gusta tu escuela? E: Si, me gusta	Conocimiento previo						El estudiante responde agrado

05	P: ¿Qué es lo que más te gusta? E: Las clases y los recreos	Conocimiento previo						El estudiante responde con entusiasmo
06	P: ¿Qué disfrutas de tus recreos? E: Jugar y comprar en los kioscos	Conocimiento previo						El estudiante se muestra emocionado
07	P: ¿En qué kiosco te gusta comprar? E: En el de Capetillo	Conocimiento previo						El estudiante se ubica en los diferentes espacios de la escuela
08	P: ¿Qué es lo que más te gusta comprar en el kiosco? E: dulces	Conocimiento previo						El estudiante diferencia sus gustos
09	P: Lee mentalmente este problema E:	Conocimiento previo						El estudiante lee mentalmente
10	P: Ahoraléelo, en voz alta. E: El estudiante lee en voz alta		Identifica el problema					El estudiante lee en voz alta, y lo hace con seguridad.
11	P: ¿De qué trata el problema? E: De la comprar dulces.		Identifica datos del problema					El estudiante identifica datos del problema con errores y forma sustancial
12	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: Cuantos dulces hay		Identifica datos del problema					El estudiante identifica datos del problema
13	P: ¿Con que operación puedes resolver el problema? E: Mmmmm, ¿una suma?		Propone alternativas de solución					El estudiante propone alternativas de solución
14	P: ¿Con qué otra operación lo puedes hacer? E: Creo que solo con la suma		Implementa alternativa la solución					El estudiante implementa alternativa de solución
15	P: ¿Puedes trazar un diagrama del problema?		Traza un diagrama					El estudiante expresa no saber trazar diagramas

	E: no, no sé.							
16	p. ¿Qué podemos deducir al final del problema? E: Se queda pensando		Interpreta la solución del problema					El estudiante duda al expresar como solucionó el problema
17	P: ¿Qué respuesta nos brinda el problema en total? E: 7465 dulces.		Soluciona el problema					El estudiante da datos finales del problema

Cereza 347
naranja 829
mora 289

12
347

+ 829

289
7.465

→ Carlos compra 7.465 dulces

manzanas 15
limón 24
sándwich 10

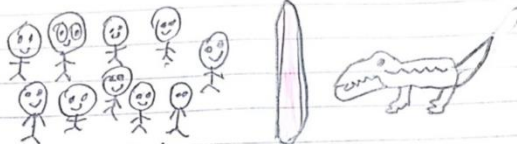
ANEXO H. Entrevista Problema N° 3

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No.3 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día3 Mes03 Año 2017								
Problema No. 03: Congo es visitado por todos los niños de la escuela, se hizo un seguimiento y se notó que en la mañana lo visitaron 436 niños y por la tarde 576 ¿Cuántos niños visitaron a Congo en el día?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: ¿Cómo estás? E Bien	Conocimiento previo						El estudiante responde con precisión
02	P.¿Cómo te va en los estudios? E: Bien	Conocimiento previo						El estudiante responde espontaneo.
03	P: ¿Cómo se llama tu escuela? E: Escuela Normal La Hacienda	Conocimiento previo						El estudiante responde con entusiasmo y agrado.
04	P. ¿Qué es lo que más te gusta de tu escuela? E: Los animales	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta su agrado por los animales

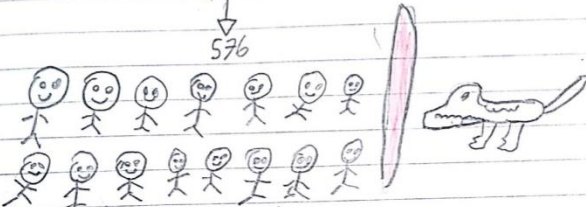
05	P: ¿Qué animales más te gustan de tu escuela? E Patos, iguanas ardillas,	Conocimient o previo						El estudiante expresa agrado el gusto por ciertos animales de su escuela.
06	P ¿Qué animal está presente en tu escuela y que no lo hay en otras? E. Congo	Conocimient o previo						El estudiante conoce e identifica los animales de su escuela
07	P: ¿Has ido a visitar a congo? E: Si, en su estanque.	Conocimient o previo						El estudiante ubica el habitat de los animales de su escuela.
08	P. Lee mentalmente este problema	Conocimient o previo						El estudiante lee mentalmente
09	P: ¿Dequé trata el problema? E: Visitar a congo		Identifica datos					El estudiante identifica datos
10	P. ¿Quiénes lo visitan? E: Los niños		Identifica datos					El estudiante identifica datos suministrados
11	P: ¿Qué datos te brinda el problema? E: 436 niños en la mañana - 576 niños en la tarde			Identifica datos los datos del problema				El estudiante identifica datos precisos del problema
12	P: ¿Qué te pregunta el problema? E Cuantos niños visitan a congo en el día			Identifica los datos del problema				El estudiante identifica los datos del problema
13	P: ¿Con qué operación lo puedes resolver? E: Con una suma			Propone alternativas de solución del problema				El estudiante propone soluciones del problema
14	P: ¿Y con qué otra operación la puedes resolver? E: Pienso que solo con la suma			Propone alternativas de solución				El estudiante propone alternativas para solucionar el problema
15	P: Este problema que me acabas de dar ¿con que operación la resolverás?			Propone alternativas				El estudiante propone problemas y da alternativas de solución

	E. Con una suma			de solución del problema				
16	P. ¿Con qué operación puedes resolver el problema? E. Con la suma				Interpreta la solución del problema			El estudiante interpreta solución del problema
17	P. La operación que haces es correcta E. si porque $6+6=12$ llevo 1, $3+7$ son $10+1$ que lleva 11 y $4+5$ son $9+1$ que lleva son 10		Implementa alternativa de solución					El estudiante suma datos en forma mental
18	P. ¿Tú piensas que tu estrategia que empleaste es la correcta? E. si				Implementa alternativas de solución del problema			El estudiante se siente seguro de su proceso
17	P. ¿Qué podemos decidir al final de este problema? E. se quedó pensando				Examina casos particulares del problema			El estudiante duda y no responde
18	P. ¿Qué respuesta nos brinda el problema? E que en total visitaron a Congo 1.012 niños.				Verifica la solución del problema			El estudiante verifica el problema

niños en la mañana
436



niños en la tarde
576



Datos: En la mañana llegaron menos niños que en la tarde por qué en la mañana llegaron 436 niños y en la tarde 576

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 436 \\
 + 576 \\
 \hline
 1.012
 \end{array}$$

En total en la mañana y en la tarde fueron 1.012

ANEXO I. Entrevista Problema N° 4

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 4 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 4 Mes 03 Año2017								
Problema No. 04:Un niño llevo para su merienda \$5.500 pesos y compró un dedito de \$1.250 pesos, un jugo de \$1.200 y una okaloka de \$1.100 ¿Cuánto gastó en su merienda y que vuelto le quedó?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: ¿Qué traes de merienda? E:sándwich y a veces jugo	Conocimiento previo						El estudiante expresa sus gustos favoritos
02	P: ¿Traes dinero para comprar? E:Si a veces sí ,hoy si lo traje	Conocimiento previo						El estudiante tiene empatía con el entrevistador
03	P: ¿Qué vas a comprar? E:1 dedito y un jugo	Conocimiento previo						Lee mentalmente el problema, lo lee en voz alta y correctamente
04	P: ¿De qué trata el problema? E: de que el niño va a comprar su merienda	Identifica datos del problema						El estudiante es acertado en la pregunta

05	P: ¿Qué va a comprar el niño? E: un dedito, un jugo, una okaloka	Identifica datos del problema						El estudiante se muestra centrado
06	P: ¿Qué datos te brinda el problema? E: un niño lleva \$5.500 para su merienda y se compra un dedito de \$1.250 y un jugo de \$1.200 y una okaloka de \$1.100		Identifica datos del problema					El estudiante identifica datos
07	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: me pregunta cuánto gasto el niño y cuánto le quedo de vuelto		Identifica datos del problema					El estudiante identifica datos del problema
08	P: ¿Con qué operación lo puedes resolver? E: con una resta y una suma				Propone alternativas de solución del problema			El estudiante propone alternativas de solución del problema
09	P: ¿Puedes trazar una gráfica?. E: Si				Traza un diagrama del problema			Realiza un gráfico del problema, realiza un dibujo
10	P: ¿Cómo vamos a solucionar el problema? E: haciendo una resta y una suma				Propone alternativas de solución del problema			El estudiante propone alternativas del problema
11	P: Implementa tu estrategia El niño inicia restando a 5.500, 1.250, 1.200, 1.100				Soluciona el problema			El estudiante soluciona el problema
12	P: ¿Estás haciendo lo correcto? E: mmmmm, no se				Verifica la solución de manera el problema			El estudiante verifica y duda de la solución del problema
13	Se le pide que nuevamente revise lo que está haciendo para que verifique la estrategia que está empleando		Verifica la solución del problema					El estudiante verifica la solución del problema
14	P: ¿Qué compró el niño?				Verifica la solución del problema de			El estudiante verifica y da detalles del problema

	E:dedito-1.250 Jugo-1.200 Okaloka-1.100				manera general			
15	P: ¿si eso se gastó en la merienda qué operación realizarías? E:una resta					Identifica datos del problema		El estudiante identifica datos del problema
16	P: ¿Está estrategia que estas empleando crees que te darías mejores resultados? E:Creo que si					Monitorea el proceso		El estudiante monitorea el proceso
17	Se le invita nuevamente a revisar el problema ya que la estrategia que había manifestado no la aplico					Modifica ligeramente el problema		El estudiante modifica ligeramente el problema
18	El niño se dio cuenta que solo hizo restar y no realizó suma					Plantea problemas equivalentes		El estudiante plantea problemas equivalentes
19	Junto a la docente verificamos la estrategia y el niño se da cuenta que las restas están equivocadas					Modifica ligeramente el problema		El estudiante modifica ligeramente el problema
20	Se le invita a leer nuevamente el problema, lee la pregunta, la vuelve a enunciar, se retoma la estrategia y la aplica.						Verifica la solución del problema	El estudiante verifica la solución del problema
21	Soluciona el problema siguiendo la estrategia					Monitorea el proceso		El estudiante sigue paso a paso la solución del problema
22	P: ¿Cuál estrategia te pareció más fácil? E:la suma y la resta		Identifica la solución del problema					El estudiante identifica la solución del problema
23	P: ¿Por qué? E:porque primero suma lo que le gusta y el resultado que me da lo resto a lo que tengo inicialmente					Verifica la solución de manera especifica		El estudiante verifica la solución de manera específica.

24	P: ¿Qué aprendiste del problema? E: que hay problemas que puedo hacer con suma y resta						Verifica la solución de manera específica	El estudiante verifica la solución de manera específica.
25	P: ¿Qué más aprendiste? E: Que hay estrategias para hacer más rápido los problemas						Verifica la solución de manera general	El estudiante verifica la solución de manera general.

Handwritten student work on lined paper:

Sequence of numbers in boxes: $5.500 \rightarrow 1.250 \rightarrow 1.200 \rightarrow 1.100$

Drawing of two people: One person is standing and holding a box, while another person is sitting inside a box-like structure.

Subtraction problems:

$$\begin{array}{r} 5.500 \\ - 1.250 \\ \hline 4.250 \end{array}$$

Queda con 2.050 de vuelto

$$\begin{array}{r} 5.500 \\ - 1.200 \\ \hline 4.300 \end{array}$$

Queda con 2.150 de vuelto

$$\begin{array}{r} 5.500 \\ - 1.200 \\ - 1.100 \\ \hline 3.200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5.500 \\ - 1.250 \\ - 1.200 \\ \hline 3.050 \end{array}$$

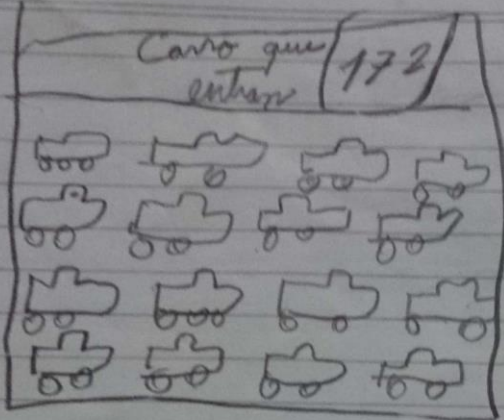
ANEXO J. Entrevista Problema N°5

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 5 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día16 Mes 03 Año 2017								
Problema No. 05: Por la puerta principal de la escuela ingresan 172 carros y han salido por la puerta trasera 128 ¿Cuántas carros quedaron en la escuela después que se cerraron las puertas?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: ¿Cómo se llama tu escuela? E: Escuela Normal Superior La Hacienda	Conocimiento previo						El estudiante muestra empatía con el entrevistador
02	P: ¿Tú sabes que esta escuela es una reserva ecológica? E: Si hay muchos árboles y animales	Conocimiento previo						El estudiante es claro al dar sus respuesta
03	P: ¿Quién te trae al colegio? E: Mi papá.	Conocimiento previo						El estudiante se muestra entusiasmado
04	P: ¿Por dónde entra? E: Por el portón rojo.	Conocimiento previo						El estudiante se ubica en su entorno escolar

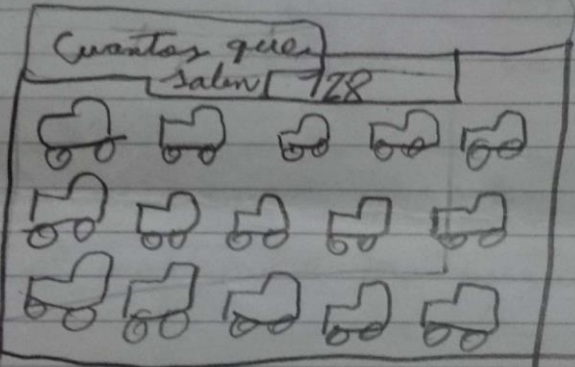
05	P: ¿Por dónde sale? E: Por el portón verde.	Conocimiento previo						El estudiante es centrado al responder
06	P: ¿Cuántas puertas crees tú que hay en la escuela? E: 4	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta conocer de su espacio escolar
07	P: ¿Piensas que a tu escuela entran muchos carros? E: Si.	Conocimiento previo						El estudiante identifica datos.
08	P: ¿En qué momento entran o salen más carros? E: En la mañana y en la tarde.	Conocimiento previo						El joven se muestra pensativo al dar su respuesta.
09	Lee mentalmente el problema. → Lo hace en silencio	Identificación de datos						El estudiante identifica datos del problema
10	Lee en voz alta. → Lee con entonación.	Identifica el problema						El estudiante lee el problema y lo hace en silencio
11	P: ¿De qué trata el problema? E: Entrada y salida de los carros.	Identifica el problema						El estudiante identifica los datos del problema.
12	P: ¿Qué datos te brinda el problema? E: 172 Carros entran. 128 Carros salen.	Identifica los datos del problema						El estudiante interpreta la solución del problema.
13	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: Me pregunta cuantos carros quedaron en la escuela después que se cerraron las puertas.	Identifica los datos						El estudiante identifica los datos del problema.
14	P: ¿Cómo solucionarías el problema? E: Creo que una resta.	Propone alternativa de solución						El estudiante propone alternativa de solución del problema.

15	P: ¿Qué estrategia vas a realizar? E: Restaré 172 menos 128.	Propone alternativa de solución						El estudiante implementa alternativas de solución del problema.
16	Verifica la operación que está realizando.		Verifica la solución del problema					El estudiante verifica la solución del problema.
17	Da respuesta al problema presentado.							El estudiante soluciona el problema.
18	Realiza un diagrama o dibujo en donde me expreses el problema que se te presenta. El niño realiza un gráfico correspondiente al problema.				Traza un diagrama del problema			El estudiante traza un diagrama del problema.
19	Realiza tu estrategia → El niño realiza la operación.			Soluciona el problema				El estudiante verifica la solución de manera específica.
20	Verifica el problema → Se la hace ver al niño si está realizando bien la operación y se da cuenta al verificar que debe corregir.		Verifica la solución del problema					El estudiante modifica ampliamente el problema.
21	P: ¿Qué aprendiste con este problema? E: Aprendí operaciones con resta.						Verifica la solución de manera general	El estudiante verifica la solución de manera general.

Carro que entran 172



Cuantos que salen 128


$$\begin{array}{r} 172 \\ - 128 \\ \hline 044 \end{array}$$

Cuando se reservaron las puertas se quedaron 44 carros

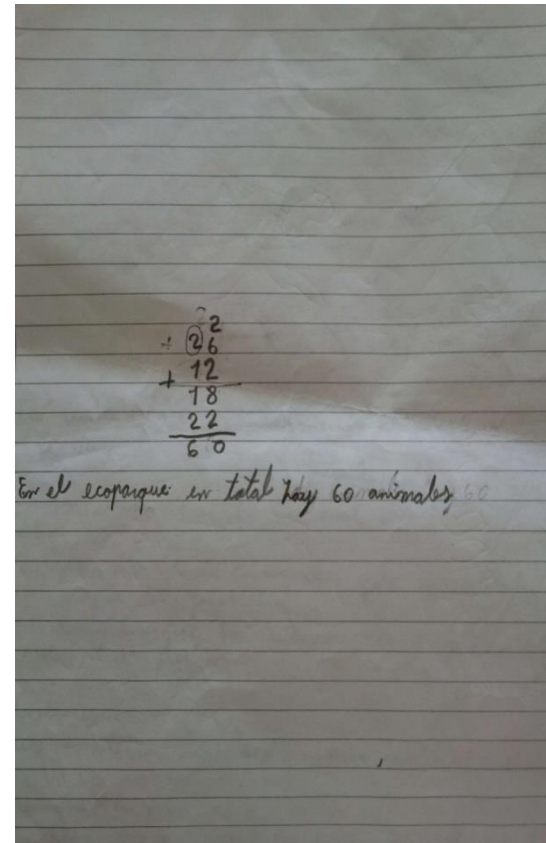
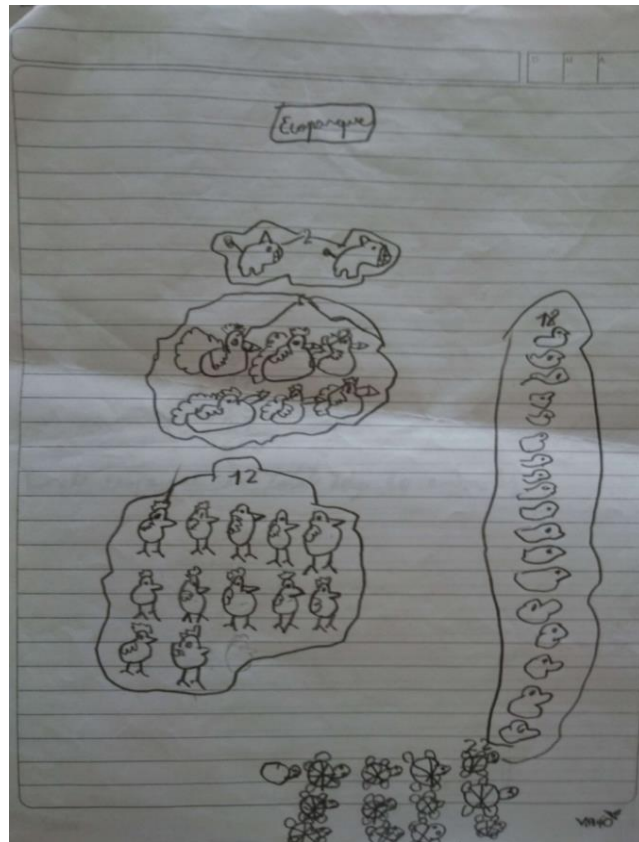
ANEXO K. Entrevista Problema N° 6

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 06 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 24 Mes Marzo Año 2017								
Problema No. 06: En el eco parque de la Escuela Normal hay variedad de animales los cuales están divididos así: 2 saínos, 6 pavos reales, 12 gallinas ,18 patos, 22 morrocoyos ¿Cuántos animales hay en total en el eco parque?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: Hola buenos días LISAGI E: Buenos días	Conocimiento previo						El estudiante se muestra interesado en la charla
02	P: ¿Cómo te has sentido en este proceso? E: Bien, me ha gustado.	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta su interés por lo que hace
03	P: ¿Te gustan los animales? E: Si.	Conocimiento previo						El estudiante muestra agrado por los animales
04	P: ¿Cómo se llama tu escuela?	Conocimiento previo						El estudiante muestra sentido de pertenencia

	E: Escuela Normal Superior La Hacienda							
05	P: ¿Tú sabes que esta escuela es una reserva ecológica? E: Si hay muchos árboles y animales	Conocimiento previo						El estudiante conoce de su entorno
06	P: ¿Qué es lo que más te gusta? E: Los animales.	Conocimiento previo						El estudiante conoce e identifica lo que hay en su escuela
07	P: ¿Cómo se llama el lugar que está en la entrada? E: El Eco-Parque	Conocimiento previo						El estudiante identifica datos.
08	P: ¿Qué animales has visto en el Eco-Parque? E: Patos, gallinas, cisnes, tortugas, y una vez vi un jabalí.	Conocimiento previo						El joven se muestra pensativo al dar su respuesta.
09	Te invito a leer mentalmente el problema. El niño lo hace. ¿Qué son Saínos? (El niño pregunta) Se le aclara que son jabalíes.	Identificación de datos						El estudiante identifica algunos animales de su escuela
10	Ahora léelo en forma oral.	Identifica el problema						El estudiante lee en forma oral y lo hace bien
11	El niño me dice que enseguida va a realizar un gráfico del problema.	Identifica el problema			Traza un diagrama del problema			El estudiante traza un diagrama del problema.
12	Este demuestra que ha interiorizado el proceso desde resolución de problemas.	Identifica los datos del problema						El estudiante interpreta la solución del problema.
13	P: ¿Qué estrategia vas a realizar para resolver el problema? E: Una suma.	Identifica los datos						El estudiante propone alternativa de solución del problema.

14	P: ¿Crees que es la mejor estrategia? E: Si.	Propone alternativa de solución						El estudiante implementa alternativas de solución del problema.
15	P: ¿Qué vas a sumar? E: Los datos del problema.			Soluciona el problema				El estudiante verifica la solución del problema.
16	Realiza la solución del problema. El niño agrupa los datos en una adición.		Verifica la solución del problema					El estudiante soluciona el problema.
17	P: ¿Estás haciendo lo mejor para resolver el problema? E: Si.				Interpreta la solución del problema			El estudiante interpreta lo aplicado en la solución del problema
18	Se le hace ver al niño que debe ubicar bien los contadores de acuerdo al valor posicional.				Identifica datos del problema			El estudiante identifica datos con la guía del profesor
19	Revisar y rectificar que el problema este desarrollado de manera adecuada. El niño rectifica la adición y verifica la adición.		Verifica la solución del problema					El estudiante verifica la solución de manera específica.
20	El niño escribe la solución del problema.							El estudiante modifica ampliamente el problema.
21	P: ¿Piensas que lo que hiciste es lo correcto? E: Si.						Verifica la solución de manera específica	El estudiante verifica la solución de manera general.
22	Verifica la solución primero en forma general y luego de manera específica.					Verifica la solución del problema		El estudiante verifica la solución del problema
23	P: Dime un problema similar a este. E: En el Eco-Parque hay 5 pavos reales, 10 gallinas y 18 saínos. ¿Cuántos animales hay en el Eco-Parque?							El estudiante plantea problemas equivalentes.

24	P: ¿Cómo lo resolverías? E: Con una suma.							El estudiante verifica el problema de manera general.
25	P: ¿Qué aprendiste con este problema? E: Que algunas veces debo saber cómo resolver los problemas si es con suma, resta, multiplicación y que debo siempre revisar la ubicación de los números para no equivocarme.					Interpreta la solución del problema		El estudiante interpreta lo aprendido en la solución del problema



ANEXO L. Entrevista Problema N° 7

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 7 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 29 Mes Marzo Año 2017								
Problema No. 07: Profesores de tu escuela. En la Escuela Normal Superior La Hacienda, hay maestros licenciados en varias áreas; 35 son de matemáticas, 24 de lenguaje, 18 de sociales y 13 de naturales. ¿Cuántos maestros hay en total?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: Hola buenos días LISAGI E: Buenos días	Conocimiento previo						El estudiante se muestra atento con el entrevistador
02	P: ¿Cómo te has sentido en este proceso? E: Bien, me ha gustado.	Conocimiento previo						El estudiante mostró agrado por la actividad
03	P: ¿Sientes que has aprendido nuevas cosas? E: Si	Conocimiento previo						El estudiante se muestra agrado con el ejercicio
04	P: ¿Cómo se llama tu escuela?	Conocimiento previo						El estudiante identifica su escuela

	E: Escuela Normal Superior La Hacienda							
05	P: ¿Qué personas hacen partes de tu escuela? E: Profesores, la rectora, coordinadora.	Conocimiento o previo						El estudiante identifica el personal de su escuela
06	P: ¿Cuántos maestros piensas que hay en la escuela? E: Ciento y pico.	Conocimiento o previo						El estudiante expresa datos espontáneamente
07	P: ¿En qué áreas trabajan los maestros de tu escuela? E: Sociales, naturales, lenguas, matemáticas, inglés, talento e informática.	Conocimiento o previo						El estudiante trata de identificar el personal docente de su escuela
08	P: ¿Cuáles áreas o materias te gustan más? E: Matemática, lenguaje y sociales.	Conocimiento o previo						El estudiante manifiesta datos solicitados
09	P: Vas a leer mentalmente el problema. (El niño lee mentalmente el problema)	Conocimiento o previo						El estudiante lee mentalmente el problema
10	P: Léelo ahora en forma oral. (Lo lee en voz alta)	Conocimiento o previo						El estudiante lee el problema en forma oral y lo hace con claridad
11	P: ¿De qué trata el problema? E: De los docentes de matemática, lenguaje, sociales y naturales.	Identifica el problema						El estudiante identifica el problema.
12	P: ¿Qué datos te brinda el problema? E: 35 Matemáticas, 24 lenguaje, 18 sociales y 13 naturales.	Identificación de datos						El estudiante identifica los datos.
13	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: Me pregunta ¿Cuántos maestro hay en total?					Interpreta la solución del problema		El estudiante interpreta los datos del problema

14	P: ¿Qué operación emplearías para resolver el problema? E: una suma, para saber cuántos maestros hay en total, sí.		Interpreta la solución del problema					El estudiante interpreta la solución del problema.
15	P: Por medio de un cuadro, representa el problema. (Se dispone a hacer una tabla de datos)			Traza un diagrama del problema				El estudiante traza un diagrama del problema.
16	P: ¿Piensas que lo estás haciendo bien? E: mmm si				Verifica la solución del problema			El estudiante verifica la solución
17	P: ¿Cómo vas a solucionar el problema? E: Con una suma				Identifica el problema			El estudiante identifica el problema.
18	P: ¿Qué estrategias realizaras? E: Sumar los números.		Interpreta la solución del problema					El estudiante interpreta la solución del problema.
19	P: ¿Cuáles números? E: El 35, 24, 18 y 13.				Identifica los datos del problema			El estudiante identifica los datos.
20	P: ¿Crees que es la mejor estrategia? E: mmm, sí.				Verifica la solución del problema			El estudiante verifica la solución del problema
21	P: ¿Qué le cambiarías al problema? E: Nada					Modifica ligeramente el problema		El estudiante no modifica el problema, le parece bien como está.
22	P: Toma la hoja y aplica la estrategia. (El niño se dispone a aplicar la estrategia. Primero agrupa 2 cantidades, Matemáticas-Lenguajes; luego las otras 2 cantidades, Sociales-Naturales; y los resultados anteriores finaliza agrupándolos)				Traza un diagrama			El estudiante realiza un gráfico en el que ubica los datos que le brinda el problema
23	P: ¿Identificas el problema?	Identifica el problema						El estudiante identifica el tema del problema

	E: Si, el problema era la cantidad de maestros.							
24	P: ¿Cuáles son datos? E: 35-24-18 y 13					Identifica datos del problema		El estudiante identifica datos del problema
25	P: ¿Cómo vas a solucionar el problema? (El niño agrupó las cantidades de 2 en 2 y luego presentó el resultado final)		Interpreta la solución del problema					El estudiante interpreta la solución del problema.
26	P: ¿Piensas que lo que hiciste es lo correcto? E: Si.					Verifica la solución de manera específica.		El estudiante verifica la solución de manera específica.
27	P: ¿Verificaste la respuesta? E: voy a hacerlo. (El niño se dispone a realizar la verificación de las adiciones)						Verifica la solución de manera específica	El estudiante se dispone a verificar cada adición realizada.
28	P: ¿Cuál es la respuesta? (El niño agrupa todas las cantidades y se da cuenta que le da lo mismo) E: En total hay 90 profesores en cada área.					Modifica ligeramente el problema		El estudiante piensa en otra estrategia para solucionar el problema y la implementa para darle solución.
29	P: ¿Qué aprendiste? E: Aprendí que se pueden sumar 4 cantidades.		Aprende con la solución del problema					El estudiante se da cuenta que aprendió algo nuevo.

mat	35
Leng	24
SOC	18
Nat	13

$$\begin{array}{r} 35 \\ + 24 \\ \hline 59 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 18 \\ + 13 \\ \hline 31 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 59 \\ + 31 \\ \hline 90 \end{array}$$

R= En total hay 90 profesores en cada area

$$\begin{array}{r} 35 \\ + 24 \\ + 18 \\ + 13 \\ \hline 90 \end{array}$$

ANEXO M. Entrevista Problema N° 8

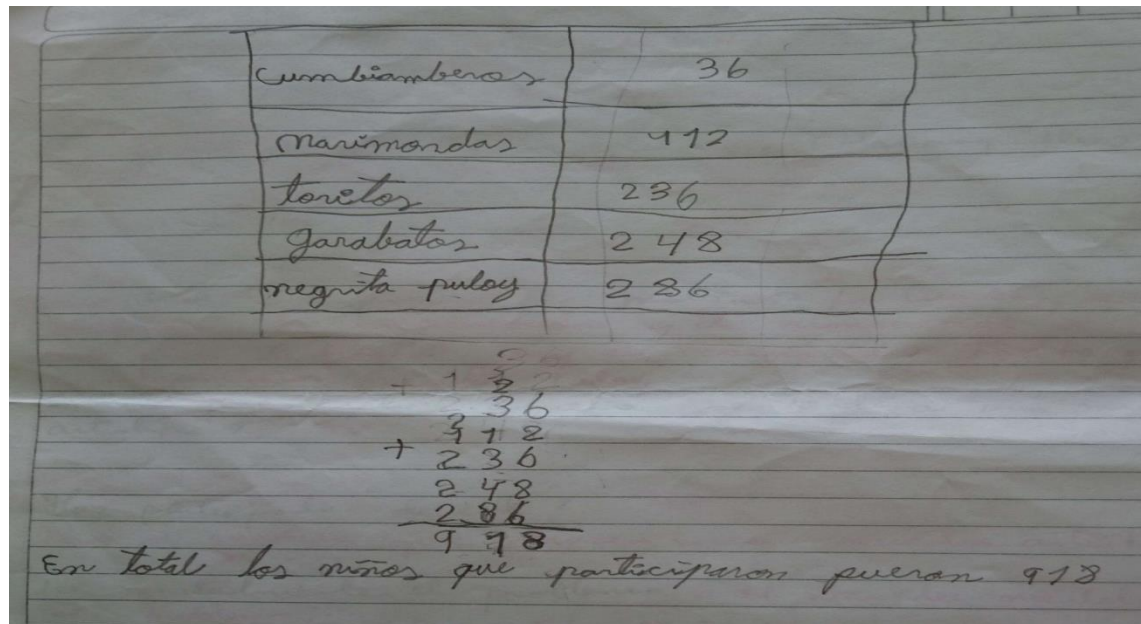
IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 8 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 3 Mes Abril Año 2017								
Problema No.08: Bailarines muestra artística. En la muestra artística de la Escuela Normal Superior La Hacienda, se realizó una presentación, donde los estudiantes participaron con los siguientes bailes: 36 cumbiamberos, 112 marimondas, 236 toritos, 248 garabatos y 286 negritas puloy. ¿Cuántos bailarines hicieron parte de este show?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: Hola buenos días LISAGI E: Buenos días	Conocimiento previo						El estudiante se muestra entusiasmado
02	P: ¿Cómo te has sentido en este proceso? E: Bien, me ha gustado.	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta su emoción en el proceso
03	P: ¿Sientes que has aprendido nuevas cosas? E: Si	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta su interés en el proceso
04	P: ¿Cómo se llama tu escuela? E: Escuela Normal Superior La Hacienda	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta su apropiación por la escuela

05	P: ¿En qué ciudad vives? E: En Barranquilla	Conocimient o previo						El estudiante identifica su ciudad
06	P: ¿Qué fiestas importantes se celebran en Barranquilla? E: Semana Santa y Carnavales.	Conocimient o previo						El estudiante manifiesta interés por la celebraciones
El estudiante	P: ¿Te gustan los carnavales? E: Si.	Conocimient o previo						El estudiante expresa su conocimiento sobre el tema
08	P: ¿Qué bailes o disfraces te gustan? E: La cumbia, los disfraces de marimonda y el mono cuco.	Conocimient o previo						El estudiante identifica los disfraces
09	P: ¿Qué otros disfraces hay en el carnaval? E: Torito, cumbiamberos y negrita puloy.	Conocimient o previo						El estudiante identifica los diferentes disfraces
10	P: ¿Sabías que en la escuela se realiza una muestra artística? E: Si.	Conocimient o previo						El estudiante indica saber de los diferentes eventos realizados en su escuela
11	P: ¿Has participado de ella? E: No.	Conocimient o previo						El estudiante no duda de sus respuestas
12	P: ¿Pero si conoces que hacen una muestra artística? E: Si.	Conocimient o previo						El estudiante demuestra interés por participar en los eventos
13	P: Lee lentamente el problema. (El niño lee mentalmente el problema) P: ¿Ya lo leíste mentalmente? E: Si.	Conocimient o previo						El estudiante lee e interpreta lo leído

14	P: Ahora léelo en voz alta. (Lo lee con entonación)	Conocimiento previo						El estudiante lee con buena entonación
15	P: ¿De qué trata el problema? E: De los niños que participan en el show del Carnaval.					Identifica datos del problema		El estudiante identifica datos del problema
16	P: ¿Quiénes participan de la muestra artística? E: Participan los estudiantes.					Identifica datos del problema		El estudiante identifica los datos suministrados por el problema
17	P: ¿Cuáles son los bailes que se presentarán? E: Cumbia, el baile de la marimonda, el baile del torito, el baile del garabato y el baile y el baile de la negrita puloy.	Identifica el problema						El estudiante identifica el problema.
18	P: ¿Qué datos te brinda el problema? E: 36 cumbiamberos, 112 marimondas, 236 toritos, 248 garabatos y 283 negritas puloy.	Identificación de datos						El estudiante identifica los datos.
19	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: Me pregunta cuantos bailarines hicieron parte de este show.		Interpreta la solución del problema					El estudiante interpreta la solución del problema.
20	P: Presenta el problema en un gráfico. (El niño realiza una tabla y verifica los datos para anotarlos correctamente)			Traza un diagrama del problema			El estudiante traza un diagrama del problema.	Traza un diagrama del problema
21	P: ¿Qué operación lo puede resolver? E: Con una suma.		Interpreta la solución del problema					El estudiante interpreta la solución del problema.
22	P: ¿Es la operación correcta? E: Si. P: ¿Por qué?					Verifica la solución de manera específica.		El estudiante verifica la solución de manera específica.

	E: Porque me preguntas cuantos bailarines hicieron parte y para saberlo debo sumarlo.							
23	P: ¿Le cambiarías algo al problema? E: No.					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera general.
24	P: ¿Qué estrategia vas a utilizar? E: Sumar todas las cantidades.					Verifica la solución de manera específica.		El estudiante verifica la solución de manera específica.
25	P: En esta hoja ejecuta tu estrategia. (El niño se dispone a aplicar la estrategia)					Examina casos particulares del problema		El estudiante examina casos particulares del problema
26	P: ¿Identificas el problema? E: Saber cuántos niños participaron del show.					Identifica el problema		El estudiante identifica el problema
27	P: ¿Cuáles son los datos? E: 36-112-236-248 y 286		Identifica los datos del problema					El estudiante identifica los datos del problema.
28	P: ¿Cómo vas a solucionar el problema? E: Con una suma. (El niño ubica las cantidades correctamente)						Plantea problemas equivalentes	El estudiante plantea problemas equivalentes.
29	P: ¿Revisas que lo que haces es lo correcto? E: Si.					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera general.
30	P: ¿Verificaste la respuesta?			Monitorea el proceso				El estudiante monitorea el proceso.

	(El niño verifica sumando las unidades y luego las decenas y centenas. Se da cuenta del error y corrige el total.) ¿Cuál es la respuesta obtenida? E: En total los niños que participaron fueron 918.							
31	P: ¿Verificaste de manera general o particular? (El niño volvió a verificar de manera particular y al encontrar el error, corrigió)						Verifica la solución de manera específica.	El estudiante verifica la solución de manera específica.
32	P: ¿Qué aprendiste? E: Que hay que verificar para saber si el resultado es correcto.						Verifica la solución de manera general	El estudiante verifica la solución de manera general.



ANEXO N. Entrevista Problema N° 9

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 9 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 8 Mes Abril Año 2017								
Problema No. 09: Caracoles africanos. Con la temporada de invierno se han incrementado en la Escuela Normal los caracoles africanos el DAMAB recogió 236 en la mañana, al medio día 347 y por la tarde 428. ¿Cuántos caracoles recogieron en el día?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: Hola buenos días E: Buenos días	Conocimiento previo						El estudiante saluda con alegría
02	P: ¿Cómo te has sentido en este proceso? E: Bien, me ha gustado.	Conocimiento previo						El estudiante expresa emoción en el nuevo encuentro
03	P: ¿Sientes que has aprendido nuevas cosas? E: Si	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta su agrado en los avances

04	P: ¿Te gustan los animales? E: Si.	Conocimiento previo						El estudiante señala el agrado por los animales
05	P: ¿Cómo se llama tu escuela? E: Escuela Normal Superior La Hacienda	Conocimiento previo						El estudiante conoce el nombre de su escuela
06	P: ¿Tú sabes que esta escuela es una reserva ecológica? E: Si hay muchos árboles y animales	Conocimiento previo						El estudiante expresa agrado por los animales
07	P: ¿Qué es lo que más te gusta? E: Los animales.	Conocimiento previo						El estudiante señala amor por los animales
08	P: ¿Dónde se encuentran? E: En varios sitios de la escuela sobre todo por la capilla.	Conocimiento previo						El estudiante se ubica en los espacios de la escuela
09	P: ¿Has escuchado que por las lluvias y la humedad están saliendo varios tipos de animales que son perjudiciales para el hombre? E: Si.	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta saber del tema tratado
10	P: ¿Qué tipos de animales aparecen? E: Caracoles africanos	Conocimiento previo						El estudiante señala conocer de lo hablado
11	P: ¿Has visto a los caracoles? E: Si	Conocimiento previo						El estudiante señala conocer del tema
12	P: ¿Todos los caracoles son africanos? E: No	Conocimiento previo						El estudiante identifica del tema

13	P: ¿Conoces o has visto caracoles africanos? E: Los has visto pero no los conozco.	Conocimiento previo						El estudiante recurre a sus presaberes
14	P: ¿Sabes qué entidad en Barranquilla recoge a los caracoles? E: No.	Conocimiento previo						El estudiante manifiesta no saber de la entidad protectora del ambiente
15	P: Te voy a presentar un problema que vas a leer mentalmente. (El niño se dispone a leer mentalmente el problema) ¿Ya lo leíste? E: Si.	Conocimiento previo						El estudiante asume la lectura con interés
16	P: Ahora lo leerás en forma oral.	Conocimiento previo						El niño lo lee con buena entonación
17	P: ¿De qué trata el problema? E: De caracoles africanos.	Identifica el problema						El estudiante identifica el problema.
18	P: ¿Qué datos te da el problema? E: 236 en la mañana, 347 al medio día, 428 en la tarde.	Identificación de datos						El estudiante identifica los datos.
19	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: Cuantos caracoles recoge el DAMAB en el día.		Interpreta la solución del problema					El estudiante interpreta la solución del problema.
20	P: ¿Con qué operación lo puedes resolver? E: Con una suma.			Implementa alternativas de solución del problema.				El estudiante implementa alternativas de solución del problema.
21	P: ¿Puedes representar el problema a través de una gráfica? E: Si.				Traza un diagrama del problema			El estudiante traza un diagrama del problema.

	(El niño se dispone a presentar los datos en una tabla)							
22	P: Toma esta hoja y represéntalo. (El niño representa los datos)					Verifica la solución de manera específica.		El estudiante verifica la solución de manera específica.
23	P: ¿Piensas que lo haces bien? E: Porque coloco cuantos caracoles se recogen en la mañana, la tarde y al medio día.					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera general.
24	P: ¿Cómo vas a solucionar el problema? E: Con una suma.					Verifica la solución de manera específica.		El estudiante verifica la solución de manera específica.
25	P: ¿Qué estrategias seguirás? E: Sumar las tres cantidades.							
26	P: ¿Crees que es la mejor estrategia? E: Si.							
27	P: ¿Qué le cambiarías al problema? E: Nada						Modifica ligeramente el problema.	El estudiante modifica ligeramente el problema.
28	P: En esta hoja realiza la estrategia que vas a seguir. (El niño se dispone a ubicar los datos y sumarlos)						Plantea problemas equivalentes	El estudiante plantea problemas equivalentes.
29	P: ¿Identificas el problema? E: Saber cuántos caracoles recogió el DAMAB en el día.					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera general.
30	P: ¿Cuáles son los datos? E: 236, 347 y 428			Monitorea el proceso				El estudiante monitorea el proceso.

31	P: ¿Cómo vas a solucionar el problema? E: Con una suma						Verifica la solución de manera específica.	El estudiante verifica la solución de manera específica.
32	P: ¿Piensas que lo que hiciste está correcto? E: Si.						Verifica la solución de manera específica.	Revisa lo que hace
33	P: ¿Verificaste las respuesta? E: Porque estoy sumando todas las cantidades. (Al verificar el niño se da cuenta del error y corrige)					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera específica.
34	P: ¿Verifica de manera general o particular? E: De manera particular.					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera específica.
35	P: ¿Qué aprendiste? E: Que tengo que verificar lo que estoy haciendo.					Verifica la solución de manera general		El estudiante verifica la solución de manera específica.

	D	M	A
mañana	2	3	6
mediodía	3	4	7
tarde	4	2	8

$$\begin{array}{r} 12 \\ 236 \\ + 347 \\ \hline 428 \\ \hline 1.001 \end{array}$$

En total el Donato recogió 1.001 caracoles africanos

ANEXO O. Entrevista Problema N° 10

IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMATICOS DE TIPO ADITIVO CON NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DE TERCER GRADO								
ENTREVISTA No. 10 ESTUDIANTES: LISAGI								
Fecha: día 19 Mes Abril Año 2017								
Problema No. 10. En la Escuela Normal Superior hay tres canchas de diferentes deportes. En la cancha de fútbol hay 36 estudiantes en la de beisbol 13 estudiantes y en la de voleibol 20 estudiantes. ¿Cuántos niños hay en total en las canchas?								
Fases de la Estrategia ECA a trabajar: Exploración, Conceptualización y Aplicación								
Fases de la Resolución de problemas matemáticos: Análisis, Examinar y Comprobación								
No. Número de pregunta	CONTENIDO DE LA ENTREVISTA	CATEGORÍAS						OBSERVACIONES
		ECA			RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS			
		Exploración	Conceptualización	Aplicación	Análisis	Examinar	Comprobación	
01	P: Hola amiguito ¿Cómo estás? E: Hola profe, bien gracias y ¿usted?	Conocimiento previo						El estudiante se muestra tranquilo y seguro
02	P: Muy bien. Otra vez juntos, ¿sabes que vamos a realizar? E: claro, vamos a resolver un problema	Conocimiento previo						Se muestra dispuesto y en un ambiente de tranquilidad
03	P. Así es. ¿Estás preparado? E: siiii. ¡Listo!	Conocimiento previo Conocimiento previo						Demuestra emoción y felicidad por la actividad a desarrollar
04	P: ¿Cómo se llama tu escuela? E: Normal Superior la Hacienda	Conocimiento previo						El estudiante recurre a la memoria para decir el nombre de su escuela

05	P: ¿Qué instalaciones de tu escuela te gustan más? E: los parques, salones, las canchas	Conocimiento previo						El estudiante recurre a la memoria para nombrar las instalaciones de la escuela
06	P: ¿Cuántas canchas existen en tu escuela? E: no sé, hay bastantes	Conocimiento previo						Duda un poco al dar respuesta a la pregunta
07	P: ¿Cuántas crees que pueden existir? E: como 10	Conocimiento previo						Se muestra tranquilo al dar respuesta
08	P: ¿De qué tipo de deportes? E: voleibol, basquetbol, futbol	Conocimiento previo						El estudiante demuestra seguridad
09	P: ¿Cuál deporte te gusta más? E: basquetbol y futbol	Conocimiento previo						El estudiante expresa felicidad al dar el nombre de sus deportes favoritos
10	P: ¿Practicas algún deporte? E: sí.	Conocimiento previo						El estudiante demuestra su alegría al dar respuesta y asiente con la cabeza y da respuesta a la pregunta
11	P: ¿Cuál? E: futbol!	Conocimiento previo						El estudiante demuestra mucha emoción
10	P: ¿Utilizas las canchas de tu escuela para jugar? E: sí.	Conocimiento previo						El estudiante asiente con la cabeza y afirma en forma oral.
11	Lee mentalmente el problema.	Conocimiento previo						El estudiante lee con atención el problema
12	Lee en voz alta el problema	Conocimiento previo						El estudiante lee con entonación el problema y con buen tono de voz
13	P: ¿De qué trata el problema?	Identificación del problema						El estudiante recurre a la memoria e identifica el tema del problema

	E: De las canchas de la escuela							
14	P: ¿Qué datos te brinda el problema? E: 36 futbol, beisbol 13, voleibol 20 estudiantes	Identificación de datos						El estudiante identifica con seguridad los datos del problema
15	P: ¿Qué te pregunta el problema? E: ¿cuántos niños hay en total en las canchas?	Identifica la pregunta del problema						Identifica la pregunta. Recurre a mirar la hoja e inmediatamente nos da la respuesta
16	P: ¿Cómo solucionarías el problema? E: con una suma		Implementa alternativa de solución					El estudiante se muestra seguro y da a conocer la estrategia a emplear
17	P: ¿por qué crees que debes usar esta operación? E: Porque así sumo las cantidades y me da el total de niños que se encuentran en las tres canchas		Soluciona el problema					Noto seguridad en sus palabras y está consciente de lo que dice y lo que debe hacer para solucionar el problema
18	En esta hoja que te voy a dar puedes realizar un diagrama o dibujo en donde me expreses el problema que se te presenta.				Traza un diagrama			El estudiante realiza un gráfico en el cual presenta una tabla donde anota el tipo de cancha con su cantidad correspondiente
19	P: ¿Con qué operación resolverías el problema? E: con una suma				Examina casos particulares del problema			Examina las particularidades del problema presentado
20	P: ¿Qué estrategia vas a realizar? E: Sumar las tres cantidades al mismo tiempo			Propone alternativa de solución del problema				El estudiante propone la estrategia que le permite dar solución al problema
21	Ahora en esta hoja vas a aplicar la estrategia que has decidido seguir.			Implementa alternativa de solución				El estudiante se muestra seguro en su estrategia a implementar para dar solución al problema

				del problema				
22	P: ¿Piensas que estás realizando bien las cosas? E: si				Monitorea el proceso			El estudiante revisa continuamente lo que está haciendo
23	P: ¿Por qué? E: porque estoy sumando los tres datos			Soluciona el problema				Realiza la solución del problema y revisa el proceso
23	Verifica la operación que está realizando.						Verifica la solución de manera específica	El estudiante comenta que primero ha sumado las unidades, luego las decenas y está comprobando y verificando lo que está realizando
24	P: ¿Cuál es el problema? E: saber cuántos niños hay en total en las canchas				Simplifica el problema			El estudiante es específico en sus respuestas
25	P: ¿Cuáles son los datos que te brindó el problema? E: 36-13-20				Simplifica el problema			Manifiesta con seguridad y en forma clara los datos del problema
26	P: ¿Le cambiarías algo al problema? E: nada, así está bien					Modifica el problema		El estudiante manifiesta sentirse conforme con el problema y expresa que nada le cambiaría al problema
27	P: ¿Qué solución le diste al problema? E: cuando hice una suma, el total me dio 69 estudiantes						Verifica la solución de manera general	El estudiante explica como solucionó el problema de manera general
28	P: ¿Cuál es la respuesta del problema? E: En total en cada cancha hay 69 niños						Verifica la solución de manera específica	Da respuesta al problema, luego de verificar el proceso.
29	P: ¿Qué aprendiste con este problema? E: Puedo sumar las tres cantidades juntas, y además puedo inventar problemas parecidos.			Realiza extrapolación				Expresa de manera tranquila y segura, los cambios que ha tenido y lo que ha aprendido

30	P: ¿Puedes darme un problema similar al presentado? E: sí, claro. Hace unos días al mediodía en la escuela recogieron caracoles africanos: 138 en la mañana, 129 al mediodía y 200 en la tarde.					Plantea problemas equivalentes		Plantea de forma segura un problema similar
31	E: ¿Qué le falta?Mmm. La pregunta. ¿Cuántos caracoles se recogieron?					Modifica ligerament e el problema		El niño se escucha al expresar el problema y al examinar el problema se da cuenta que le hace falta la pregunta, y lego la expresa
32	P: ¿Por qué ese problema es similar? E: porque me dice lo mismo que el de las canchas y tiene tres datos						verifica la solución de manera particular	Relaciona el problema desarrollado con el brindado por el mismo
33	E: y lo resolvería de la misma manera. Con una suma						verifica la solución de manera particular	El estudiante se anticipa a las preguntas, lo que demuestra que es más consciente de los procesos de resolución de problemas
34	P: Muchísimas gracias por todo E: gracias a usted profe							Existe un ambiente de respeto y amabilidad entre las partes involucradas.

canchas	estudiantes
Fútbol	36
balón	13
boleibol	20

$$\begin{array}{r}
 36 \\
 + 13 \\
 20 \\
 \hline
 69
 \end{array}$$

En total en cada cancha hay 69 niños

ANEXO P. Rúbrica Evaluación Prueba Inicial

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

*IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS ADITIVOS CON NÚMEROS NATURALES EN TERCER GRADO*

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA INICIAL**PROPOSITO**

Diseñar un instrumento que permita la verificación y evaluación de los aprendizajes realizados por los estudiantes durante la realización de una tarea, de tal forma que le permita al investigador la determinación y cumplimiento de las distintas categorías en los diferentes niveles de cumplimiento en ECA y en la Resolución de Problemas Matemáticos.

Las escalas empleadas en esta evaluación obedecen al enfoque cualitativo de la investigación y por lo tanto son descriptivas y consisten en textos o manifestaciones del estudiante que afirman o niegan la realización de la tarea, sin que esto niegue la posibilidad de que las tareas también puedan ser numéricas; por ejemplo: 0 = No sabe, 1 = lo realiza con errores muy grandes, 2 = Lo realiza con algunos errores, 3 = Lo hace correctamente.

PROCEDIMIENTO

En la prueba final, al estudiante se le presenta el mismo problema de la prueba inicial con la exigencia y rigurosidad descrita en este proyecto. El problema se ha presentado en un contexto de programas o series de mucha familiaridad e impacto para los niños y niñas de 7 a 8 años a través de la televisión como son: Bajoterra, PokemonGo, Yugi Oh y Superman.

Como cada serie de televisión contiene un número de tarjetas con las cuales se juega, y el juego se realiza entre cinco amigos y cada uno cuenta con un número determinado de tarjetas de los diferentes programas de televisión, se pretende que una vez que cada integrante sepa el número de tarjetas que tiene cada uno de sus amigos de cada juego, realice las siguientes actividades:

- a) La forma de representar gráficamente o por medio de un cuadro, el número de tarjetas de cada serie de televisión que tiene cada uno de sus amigos
- b) El número de tarjetas que hay en total entre los cinco amigos
- c) El número de tarjetas en total que hay de cada serie de televisión
- d) Cómo plantearía un problema parecido al formulado

Mientras el estudiante resuelve el problema, el investigador intervendrá durante el proceso de solución con cada una de las categorías de ECA y de la resolución de Problemas a saber: el planteamiento de alternativas, el conocimiento previo, la identificación del problema, la identificación de datos, la solución del problema, la verificación de la solución, la interpretación de la solución, el aprendizaje del problema, la interpolación, el trazado de diagramas, el examinar casos particulares del problema, la simplificación del problema, el monitoreo del proceso, el planteamiento de problemas equivalentes, la modificación moderada o no de un problema, la verificación de la solución de manera específica o general.

RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRUEBA INICIAL

18

ESTRATEGIAS	FASES	CATEGORÍAS	RELACIÓN DE VALORACIONES DONDE SE ASOCIA UN OBJETO CUALITATIVO CON OBJETOS CUANTITATIVOS						
			0	1	2	3	4	5	6
			No lo hace	Lo hace con errores sustanciales	Lo hace con algún error	Lo hace correctamente	Lo hace notablemente correcto	Lo hace excelente	Lo hace ejemplarmente excelente
ECA	EXPLORACIÓN	Conocimiento previo							
		Identificación del problema							
		Identificación de datos							
		Propone alternativa de solución							
	CONCEPTUALIZACIÓN	Implementa alternativa de solución							
		Soluciona el problema							
		Verifica la solución del problema							
		Interpreta la solución del problema							
		Aprende con la solución del problema							
	APLICACIÓN	Realiza extrapolación							
		Identifica el problema							
		Identifica los datos del problema							
		Propone alternativas de solución del problema							
		Implementa alternativas de solución del problema							
		Soluciona el problema							
		Verifica la solución del problema							
		Interpreta la solución del problema							
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	ANÁLISIS	Traza un diagrama del problema							
		Examina casos particulares del problema							
		Simplifica el problema							
		Monitorea el proceso							
	EXAMINAR	Plantea problemas equivalentes							
		Modifica ligeramente el problema							
		Modifica ampliamente el problema							
	COMPROBACIÓN	Verifica la solución de manera específica							
		Verifica la solución de manera general							

ANEXO Q. Rúbrica Evaluación Prueba Final

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

*IMPACTO DEL USO DE LA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA ECA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS
ADITIVOS CON NÚMEROS NATURALES EN TERCER GRADO*

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA FINAL

PROPOSITO

Diseñar un instrumento que permita la verificación y evaluación de los aprendizajes realizados por los estudiantes durante la realización de una tarea, de tal forma que le permita al investigador la determinación y cumplimiento de las distintas categorías en los diferentes niveles de cumplimiento en ECA y en la Resolución de Problemas Matemáticos.

Las escalas empleadas en esta evaluación obedecen al enfoque cualitativo de la investigación y por lo tanto son descriptivas y consisten en textos o manifestaciones del estudiante que afirman o niegan la realización de la tarea, sin que esto niegue la posibilidad de que las tareas también puedan ser numéricas; por ejemplo: 0 = No sabe, 1 = lo realiza con errores muy grandes, 2 = Lo realiza con algunos errores, 3 = Lo hace correctamente.

PROCEDIMIENTO

En la prueba final, al estudiante se le presenta el mismo problema de la prueba inicial con la exigencia y rigurosidad descrita en este proyecto. El problema se ha presentado en un contexto de programas o series de mucha familiaridad e impacto para los niños y niñas de 7 a 8 años a través de la televisión como son: Bajoterra, PokemonGo, Yugi Oh y Superman.

Como cada serie de televisión contiene un número de tarjetas con las cuales se juega, y el juego se realiza entre cinco amigos y cada uno cuenta con un número determinado de tarjetas de los diferentes programas de televisión, se pretende que una vez que cada integrante sepa el número de tarjetas que tiene cada uno de sus amigos de cada juego, realice las siguientes actividades:

- e) La forma de representar gráficamente o por medio de un cuadro, el número de tarjetas de cada serie de televisión que tiene cada uno de sus amigos
- f) El número de tarjetas que hay en total entre los cinco amigos
- g) El número de tarjetas en total que hay de cada serie de televisión
- h) Cómo plantearía un problema parecido al formulado

Mientras el estudiante resuelve el problema, el investigador intervendrá durante el proceso de solución con cada una de las categorías de ECA y de la resolución de Problemas a saber: el planteamiento de alternativas, el conocimiento previo, la identificación del problema, la identificación de datos, la solución del problema, la verificación de la solución, la interpretación de la solución, el aprendizaje del problema, la interpolación, el trazado de diagramas, el examinar casos particulares del problema, la simplificación del problema, el monitoreo del proceso, el planteamiento de problemas equivalentes, la modificación moderada o no de un problema, la verificación de la solución de manera específica o general.

RUBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRUEBA FINAL

20

ESTRATEGIAS	FASES	CATEGORÍAS	RELACIÓN DE VALORACIONES DONDE SE ASOCIA UN OBJETO CUALITATIVO CON OBJETOS CUANTITATIVOS						
			0	1	2	3	4	5	6
			No lo hace	Lo hace con errores sustanciales	Lo hace con algún error	Lo hace correctamente	Lo hace notablemente correcto	Lo hace excelente	Lo hace ejemplarmente excelente
ECA	EXPLORACIÓN	Conocimiento previo							
		Identificación del problema							
		Identificación de datos							
		Propone alternativa de solución							
	CONCEPTUALIZACIÓN	Implementa alternativa de solución							
		Soluciona el problema							
		Verifica la solución del problema							
		Interpreta la solución del problema							
		Aprende con la solución del problema							
	APLICACIÓN	Realiza extrapolación							
		Identifica el problema							
		Identifica los datos del problema							
		Propone alternativas de solución del problema							
		Implementa alternativas de solución del problema							
		Soluciona el problema							
		Verifica la solución del problema							
		Interpreta la solución del problema							
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	ANÁLISIS	Traza un diagrama del problema							
		Examina casos particulares del problema							
		Simplifica el problema							
		Monitorea el proceso							
	EXAMINAR	Plantea problemas equivalentes							
		Modifica ligeramente el problema							
		Modifica ampliamente el problema							
	COMPROBACIÓN	Verifica la solución de manera específica							
		Verifica la solución de manera general							

ANEXO R. Cronograma

[illegible]

